

UNIVERSITE DE KISANGANI

Faculté des Sciences

Département d'Ecologie et de Gestion
des Ressources Animale et Végétale

**CARACTERISATION DE LA DIVERSITE GENETIQUE DES
BANANIERS PLANTAINS DE LA REGION DE KISANGANI
(R.D. CONGO)**

Par

Jean-Pierre AGBEMA NGWALE

DISSERTATION

Présentée en vue de l'obtention du Diplôme
d'Etudes Approfondies (D.E.A) en
Gestion de la Biodiversité

Promoteur : Prof. DHED'A DJAILO

Année académique : 2006-2007

A MES PARENTS

QUI NE VERRONT JAMAIS LES FRUITS DE LEUR TRAVAIL

A MA FAMILLE

A TOUS LES AMIS

AU PROMOTEUR, Pr. Dr. DHED'A DJAILO

POUR TANT DES SACRIFICES SCIENTIFIQUES A MON ENDROIT

JE DEDIE CE TRAVAIL

RESUME

Le présent travail a consisté dans la caractérisation de la diversité génétique des bananiers et des bananiers plantains de la région de Kisangani du point de vue morphologique.

Les résultats obtenus ont montré que la diversité génétique chez les bananiers plantains dans la région de Kisangani est représentée par 46 cultivars caractérisés par 4 types des bananiers plantains. Les bananiers plantains de type « French » est le plus représenté avec 28 cultivars (60,86%) suivi de type « Faux-corne » avec 12 cultivars (20,08%), puis de type « Vrai-corne » avec 5 cultivars (10,86%) et de type « French-corne » avec 1 seul cultivar (2,17%).

La coloration du pseudo-tronc est verte (67,39%), vert sombre (8,69%), noir (10,86%) ou rouge (13,04%), alors que celle des fruits avant mûrissement est verte (91,30%), vert sombre (2,17%), rouge (2,17%), rouge vert (2,17%) ou jaune (2,17%).

Par rapport aux travaux antérieurs, 18 cultivars des bananiers plantains sont décrits pour la première fois dans la région de Kisangani. Il s'agit de :

- pour le bananier plantain de type French : Akpasi, Amakoko I, Amakoko II, Amakoko III, Bogo, Bosakaraka II, Magoma I, Plantain rouge I et Plantain rouge II
- pour le bananier plantain de type French-corne : Egbe-o-mabese II
- pour le bananier plantain de type Faux-corne : Akoto, Amakake, Apoka magbuke, Libanga Likale à régime multiple, Libanga vert sombre, Egbe-o-mabese I et Lingu
- pour le bananier de type Vrai-corne : Tala lola.

Les cultivars semi nains (Apoka Magbuke, Tala lola) et nains (Amagaba, Amakake ; Akpasi, Bofo) peuvent être intéressants pour l'amélioration génétique, pour la précocité ou pour la résistance à la verve.

L'ensemble des résultats de ce travail montre qu'il existerait encore des cultivars des bananiers plantains non identifiés et collectés dans la région de Kisangani et le bassin Nord-Est du Congo. De plus, la caractérisation agronomique et moléculaire des principaux cultivars de bananiers plantains serait aussi importante afin de révéler leurs véritables potentialités et leur polymorphisme génétique.

SUMMARY

This research consisted in the morphological characterisation of the genetic diversity of banana and plantain banana in Kisangani region.

The results show that the genetic diversity of plantains in Kisangani region is represented by 46 cultivars characterised by 4 types of plantains. The "French" type it is represented by 28 cultivars (60,86%), followed by "False-corn" type with 12 cultivars (20,08%), then the true "Horn-corn" type with 5 cultivars (10,86%) and "French-corn" type with only 1 cultivar (2,17%).

The pseudo-stem colour can be green (67,39%), dark green (8,69%), black (10,86%) or red (13,04%) whereas the non ripe fruit colour can be green (91,30%), dark green (2,17%), red (2,17%), red green (2,17%) or fellow (2,17%).

Comparing these results with the previous research, 18 cultivars plantain are described for the first time in Kisangani region. They are the following:

- for "French" plantain type: Akpasi, Amakoko I, Amakoko II, Amakoko III, Bogo, Bosakaraka II, Magoma II, red plantain I and red plantain II;
- for "French-corn" plantain type: Egbe-o-mabese II.
- For "False-corn" plantain type: Akoto, Amakake, Apoka magbuke, Libanga likale with multiple bunch, Libanga vert sombre, Egbe-o mabese and Lingu.
- for "Horn-corn" plantain type: Tala lola.

The cultivar semi dwarf (Apoka magbuke, Tala lola) and dwarf (Amagaba, Akpasi, and Bofo) can be interesting to genetic improvement, for precocity or resistance to the wind.

Whole he result shows that there might still exist other plantain cultivars not yet identified and collected in Kisangani region and in the North Eastern Cong basin. Here over, the agronomic and molecular characterisation of the main cultivars of plantain would be important to revel their real potentialities and genetic polymorphism.

INTRODUCTION

0.1. ETAT DE LA QUESTION

Les bananiers et les bananiers plantains représentent des cultures alimentaires les plus importantes du monde. Ils procurent de la nourriture à des millions de personnes dans les pays tropicaux en développement. Les bananes mûres font partie d'aliments les plus rapidement digérés dont la valeur énergétique et nutritive est considérable (Sharrock et Lusty, 2002). Ils constituent également un produit d'exportation d'une grande valeur marchande. Les bananes se classent actuellement en quatrième position dans la liste des importantes denrées alimentaires après le riz, le blé et le maïs. Sa production mondiale s'élève à 74 millions de tonnes par an (Swennen et Vuylsteke, 2001).

La banane plantain constitue une des sources alimentaires de bon nombre de la population noire en Afrique Centrale, Orientale et Occidentale. Selon Jiménez (1998), la culture du bananier plantain représente une activité agricole essentielle pour nombreux pays tropicaux, du fait de sa double vocation ; vivrière et commerciale (Fig.1). Les bananes et les bananes plantains sont produites dans l'ensemble de la RDC mais la production est surtout concentrée dans les zones forestières (Bakelana et Ndungo, 2004).

Pour ces derniers, la production bananière est donc limitée par des pratiques culturelles traditionnelles, la verse due au vent, les attaques des maladies et ravageurs. Cette agriculture reste, dans ses dimensions, une agriculture de subsistance où l'on note une absence de planification, d'utilisation des intrants, semences, matériel végétal sélectionné et techniques agricoles. La recherche bananière qui a reçu à l'époque une attention particulière du fait de la nécessité de la production en grande échelle pour l'exportation, a pratiquement cessé après 1960 avec le départ de la plupart des chercheurs belges.

L'amélioration de la culture bananière repose donc sur la diversité génétique. Pour ce qui concerne les bananiers plantains, la Cuvette Centrale Congolaise constituerait une seconde zone de diversification de cette plante. C'est ainsi que les études menées par De Langhe (1961) ont abouti à l'identification de 56 cultivars de bananiers plantains en Afrique équatoriale. Ce dernier y a également découvert le bananier dénommé « Yangambi km 5 »

qui est devenu le bananier de référence mondial pour l'évaluation de la résistance à plusieurs pestes et maladies.

De plus, des centaines d'autres bananiers plantains ont été caractérisés en Afrique de l'Ouest. Cependant, la région Nord-Est (N-E) du bassin du Congo (Ituri et Uélé) ainsi que les régions adjacentes qui ont été peu exploré demeurent encore des zones où l'on trouverait de nouveaux cultivars possédant de grandes potentialités pour l'amélioration génétique. De plus, suite aux changements dans les habitudes culturelles et à plus d'une décennie des conflits armés dans la région ayant provoqué des déplacements des populations, certains cultivars d'intérêt encore inconnus comme ressources de la biodiversité seraient menacés de disparition.

Cette région mérite donc encore d'être exploré pour collecter et conserver ces ressources pour utilisation rationnelle afin d'améliorer la sécurité alimentaire.

0.2. HYPOTHESES

La région de Kisangani ainsi que le reste de la Province Orientale ayant été peu étudié en ce qui concerne la diversité génétique, il existerait encore de nouveaux cultivars des bananiers plantains susceptibles de posséder des caractères intéressants pour la production et l'amélioration génétique. Certains cultivars qui existeraient autrefois ne se retrouvent plus suite aux changements dû au mouvement de la population ou aux changements dans les habitudes alimentaires.

0.3. OBJECTIFS

L'objectif de ce travail de recherche est de :

- déterminer la diversité génétique de bananier plantain de la région de Kisangani
- mettre en collection régionale en champs avec une duplication *in vitro* cette diversité pour les échanges nationaux et internationaux des ressources génétiques afin de servir de base dans l'amélioration génétique des bananiers plantains
- caractériser cette diversité du point de vue morphologique

0.4. INTERET

L'étude de la diversité génétique des bananiers plantains permettra :

- de connaître en culture des cultivars de la région et ceux jusque là ignorés au niveau national et international
- de dégager les cultivars intéressants pour l'amélioration génétique de cette culture.
- de conserver en collection en champs et in vitro cette ressource génétique en vue d'échanges pour l'amélioration génétique des bananiers plantains. Ceci aura pour conséquence l'amélioration de la sécurité alimentaire.

0.5. SUBDIVISION

Ce travail est subdivisé en quatre chapitres. Outre une introduction, le premier chapitre parle des généralités sur les bananiers et bananiers plantains, le deuxième traite de matériel et méthodes ; le troisième analyse les résultats et discussions. Le dernier chapitre termine le travail avec la conclusion et suggestion.

CHAPITRE PREMIER : BREF APERCU SUR LES BANANIERS ET LES BANANIERS PLANTAINS.

1.1. ORIGINE ET DIVERSIFICATION

En espagnol, le mot banane se dit platano, alors que la plupart des autres langues occidentales ont adopté le mot « banane », emprunté à une langue africaine parlée du golfe de Guinée. On ne sait pas pourquoi les Espagnols ont retenu platano, nom qu'ils utilisaient déjà pour désigner un arbre, le platane. Ils se sont peut-être inspirés de l'un des noms vernaculaires de la banane, palatano, dans les langues arawak et caraïbe, parlées dans l'ouest de l'Amérique du Sud. Cela renforcerait l'hypothèse voulant que la banane soit arrivée sur le continent avant les Espagnols. L'autre hypothèse serait que les autochtones aient emprunté le mot aux Espagnols.

Les variétés actuelles proviennent de l'hybridation intra et interspécifique de deux espèces sauvages à graines diploïdes : *Musa acuminata* Colla(AA) et *Musa balbisiana* Colla(BB). Ces deux espèces appartiennent à la section *Eumusa* et sont originaires de l'Asie du Sud-Est, où se situent la plus grande diversité ainsi que le centre primaire de la diversification du genre (Schoofs, 1997 ; Cirad-Gret, 2002). A partir de ces cultivars AA, les triploïdes *Musa acuminata* ($3n=33$) sont formés par restitution des chromosomes à la méiose (Schoofs, 1997).

Aujourd'hui, trois catégories de bananes sont trouvées en Afrique. La première est constituée des cultivars de la côte orientale d'Afrique et les îles environnantes et comprend des bananes de différents groupes de génome regroupant les AA comestibles, les variétés AAA, AB et ABB, toutes deux sont considérées comme d'introduction récentes (Barker et Simmonds, 1951, 1952 ; Shepherd, 1957 ; De Langhe *et al.* 1994).

Les plantains africains (AAB) constituent la seconde catégorie. Ils sont surtout trouvés dans la forêt humide des régions basses de l'Afrique de l'Est. Les bananes (AAA-AA) cultivées sur les plateaux de l'Afrique de l'Est constituent la troisième catégorie. Il existe des cultivars à cuire et à bière qui sont différents de *Musa acuminata* (De Langhe *et al.* 1994).

1.2. DESCRIPTION ET CROISSANCE DE BANANIER ET DE BANANIER PLANTAIN.

Le bananier est une plante herbacée. Il a l'air d'un arbre, pourtant son tronc n'est pas en bois mais constitué des gaines des feuilles emboîtées les unes dans les autres. La taille du pseudo-tronc varie de 1.5 à 8 m de hauteur selon les espèces et les variétés. D'une souche souterraine vivace, globuleuse (0.30 à 0.60 m de diamètre) appelée aussi rhizome ou bulbe (vraie tige), naissent d'abord de longues feuilles de dimensions croissantes (Cirad-Gret, 2002). Autour du rhizome s'enfoncent les racines cordiformes, tendres et portantes de fins chevelus racinaires. Ce sont les rejetons ou rejets qui donnent de nouveaux plants (Champion, 1963).

Le méristème terminal du rhizome reste au-dessus du sol au cours de la période végétative, pendant laquelle quinze à vingt-cinq feuilles (jusqu'à quarante pour certaines variétés) fonctionnelles sont émises au rythme d'une par semaine. Les feuilles sont constituées d'une gaine foliaire, d'un pétiole, d'une nervure centrale et d'un limbe. Les gaines foliaires étroitement imbriquées forment « un faux tronc » (Teisson *et al.* 1995 ; Cirad-Gret, 2002).

Comme chez de nombreuses monocotylédones, la base de chaque feuille est associée avec une zone de différenciation des bourgeons latéraux (Fig.3). En général, un seul bourgeon apparaît à l'opposé de l'axe de la feuille (Fischer, 1978). 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 hormonale qui freine la différenciation d'ébauches foliaires. Il se développe à l'intérieur du pseudo-tronc, un long pédoncule, à croissance très rapide (de 5 à 8 cm en moyenne par jour) qui portent l'inflorescence à l'air libre, hors de la couronne foliaire (Cirad-Gret, 2002).

La différenciation florale entraîne un profond bouleversement morphogénétique. Le méristème devient convexe, ils se différencient d'abord en fleurs femelles puis en fleurs hermaphrodites et enfin en fleurs mâles. La croissance de la tige pousse l'ensemble de l'inflorescence vers le haut. Elle apparaît sous forme de régime au milieu du bouquet foliaire (Teisson *et al.* 1995). Les fleurs femelles donnent les fruits du régime, les fleurs hermaphrodites et mâles dégénèrent et ne donnent jamais les fruits. Les bractées tombent les

unes après les autres. Une tige possède une durée de six à dix huit mois. Grâce à la succession végétative, une bananeraie peut durer des dizaines d'années.

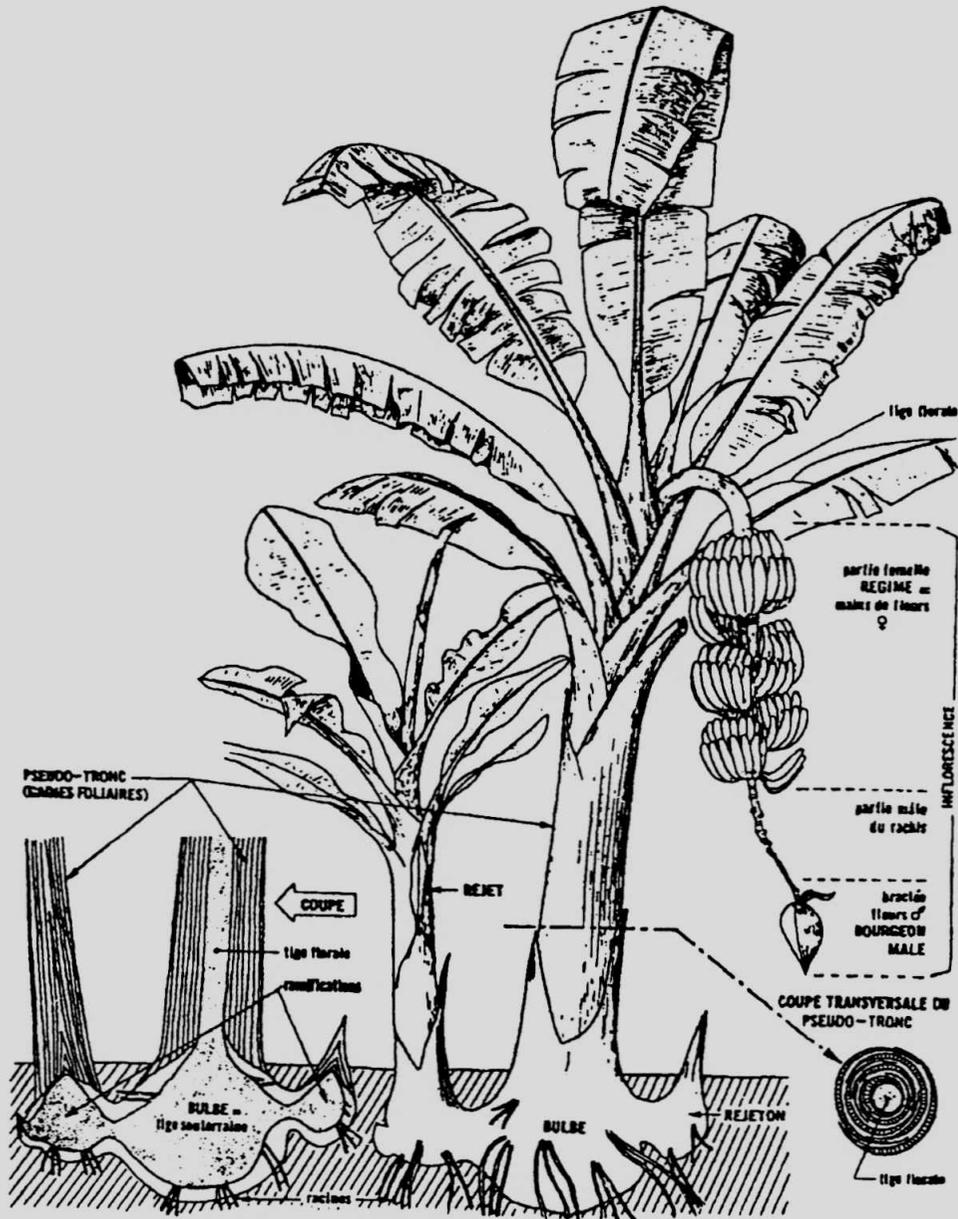


Figure 1. Représentation schématique d'un bananier à maturité avec ses rejets (Champion, 1960).

1.3. SYSTEMATIQUE DE BANANIER ET DE BANANIER PLANTAIN.

La classification des bananiers est assez complexe. Il appartient à la classe de Monocotylédones, Ordre de Scitaminales, famille de Musacées, Sous-famille des Musoïdées, genre *Musa*. Le genre *Musa* se divise en espèces séminifères à fruits non comestibles et à variétés à fruits charnus sans graines (parthénocarpiques). Les fruits à graines se répartissent en cinq sections : Australimusa (*Musa textilis* : espèce à fibre), Callimusa (*Musa coccinea*, espèce ornementale), Rhodochlamys (*Musa ornata*, espèce ornementale), Ingetimusa (*Musa ingens*, bananier sauvage géant) et Eu musa. Dans la section *Eumusa* se trouvent *Musa acuminata* et *Musa balbisiana*, espèces qui sont à l'origine des variétés cultivées (Cirad-Gret, 2002). Les bananiers sont aussi apparentés à l'arbre des voyageurs, aux strelitzias et heliconias aux couleurs éclatantes (Argent, 1976. Simmonds et Weatherup, 1990).

En ce qui concerne le binôme latin proposé pour les bananes comestibles de la série *Eumusa*, les deux épithètes : *Musa paradisiaca* et *Musa sapientum* doivent être réservés aux seuls cultivars décrits par LINNE. *Musa paradisiaca* se réfère aux bananiers plantains du type French (*Musa* AAB) et *Musa sapientum* au bananier silk (*Musa* AAB) (Cheesman, 1948a, 1948b ; Simmonds et Shepherd, 1955 ; Greuter, 1994 ; Kara mura, 1998) ; ces noms ne peuvent être utilisés que pour les bananiers qui correspondent à tous les caractères botaniques correspondants à ces types (Simmonds, 1987).

Parmi les bananiers, les bananiers plantains constituent un groupe assez homogène. Ils sont triploïdes AAB, appartenant à la section *Eumusa*. Ils comprennent trois grands types suivant le degré de dégénérescence florale :

- . Type « French » avec une inflorescence complète, le bourgeon mâle est présent à maturité (Tezenas *et al.* 1983) ;
- . Type « Faux-corne » avec une inflorescence incomplète, avec présence des fleurs hermaphrodites et un bourgeon mâle qui disparaît à maturité ;
- . Type « Vrai-corne » où l'inflorescence est incomplète et l'axe floral s'arrête au-delà de la dernière main femelle (Fig.2).

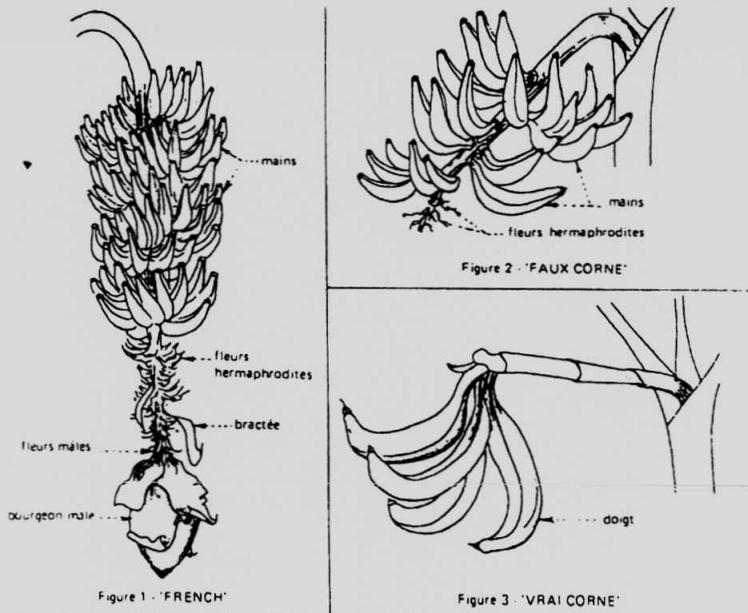


Figure. 2 : Différents niveaux de dégénérescence florale chez les bananiers plantains (Tezenas du Montcel *et al* ; 1983).

1.4. EXIGENCES ECOLOGIQUES

Les bananiers et les bananiers plantains sont populaires auprès des agriculteurs car ils sont faciles à cultiver et n'ont pas besoin d'être replantés à chaque saison. Ils s'accommodent de divers environnements et donnent des fruits toute l'année. Ils sont le pivot économique et alimentaire de ceux qui le cultivent. Le bananier et le bananier plantain sont des plantes exigeantes en eau, sensibles aux basses températures et aux vents. Les sols doivent être sains, aérés, riches en azote et en potassium. Le sol doit être suffisamment pourvu en eau ; les racines n'absorbent aisément que le tiers de la tranche dite habituellement utile. En climat chaud et humide, on considère généralement que les besoins sont couverts avec 125 à 150 mm par mois. Mais l'évapotranspiration maximale peut-être plus élevée et dépasser 200 mm. Les besoins sont plus élevés en région sèche et chaude ou en situation très ventée (INIBAP, 2005).

La température optimale pour sa culture est voisine de 28°C (température interne). Au-delà de 35-40°C, des anomalies surviennent. En dessous de 24°C, la vitesse de croissance baisse pratiquement de façon linéaire jusqu'à 15-16°C. Elle s'annule complètement vers 10-11°C.

Les feuilles jaunissent à des températures de 4 à 6°C (Cirad-Gret, 2002). Le refroidissement endommage les fruits et ils périssent lorsqu'ils sont exposés à moins de 0°C (Swennen et Vuylsteke, 2001).

Le bananier et le bananier plantain supportent de fortes insulations si l'approvisionnement hydrique est satisfaisant. La nébulosité ralentit la végétation et augmente la taille des rejets. 1500 à 1800 heures d'insolation est un seuil limite et 2000 à 2400 heures sont favorables. Une insolation brutale avec déficit hydrique provoque un palissement des limbes puis des nécroses (brûlures) sur les jeunes bananiers. Les vents permanents peuvent réduire les rendements et provoquer les chutes et les cassures des pseudo-troncs. Les vents provoquent également des lacérations des limbes. Les racines étant peu pénétrantes, le sol doit être meuble, bien aéré. Le manque de structure, le mauvais drainage et la capacité d'échanges cationiques sont de défauts graves pour la culture. Les sols ayant un horizon durci ou gravillonnaire, et ceux dont la nappe phréatique est trop superficielle, sont impropres à la culture du bananier. La nappe doit se trouver à la profondeur d'au moins 80 cm (Swennen et Vuylsteke, 2001).

Le bananier et le bananier plantain, bien que considéré comme une culture calcifuge, requièrent un pH neutre (Martin-prevel, 1984). Ils sont capables de croître dans une gamme de pH de 4,3-8,5 (De Geus, 1967) mais, en général, on tente de les amener entre 5,5 et 7,5 par des amendements. Le bananier et le bananier plantain ont des besoins importants en azote et en potassium. Les besoins en magnésium sont non négligeables ; ceux de phosphate et calcium relativement faibles. Le bananier et le bananier plantain peuvent supporter une légère salinité des eaux d'irrigation et du sol jusqu'à 300 mg/l de Na Cl, 1500ppm des sels totaux et une conductivité électrique à 0,5 milli mol/cm.

A cause de manque d'intrants agricoles et de leurs coûts, les engrais minéraux ne sont pas appliqués à cette culture. Pourtant, une productivité élevée serait maintenue par application massive de ces engrais, de fumure organique et de paillage. Chez les bananiers et les bananiers plantains, les besoins d'une plante peuvent atteindre 10 kg de matière organique ou 5 kg de fumier par an. En pratique, la fertilisation est faite avec ce qui est disponible à

proximité des champs et en fonction de la main-d'œuvre disponible. Dans le champ, il est rare d'utiliser les herbicides ; les mauvaises herbes y sont généralement coupées. Le paillage et les cultures intercalaires sont deux autres moyens pour lutter contre de mauvaises herbes (Swennen et Vuylsteke, 2001).

1.5. IMPORTANCE DE BANANIER ET DE BANANIER PLANTAIN

Parce qu'on le récolte à l'année, les bananes sont une source d'alimentation continue, disponible même lorsque les autres denrées ne le sont pas. On se plaît à dire que si certains pays ne connaissent pas la famine, c'est grâce aux bananes. La production annuelle des bananiers et des bananiers plantains est estimée à 75-85 millions de tonnes. Cette production fait de la banane plantain la quatrième culture alimentaire marchandée à travers le monde après le riz, le blé et le maïs. Avec le lait, il constitue ainsi un aliment procurant un équilibre nutritionnelle (INIBAP, 1993 ; FAO, 1995, Novethic, 2004).

Dans quelques pays africains, la consommation quotidienne pourrait dépasser 1,5 kg par personne par jour tandis que la consommation dans l'Amérique du Nord et l'Europe Occidentale est d'une banane par personne en moyenne par semaine (Schoofs, 1997). La banane et la banane plantain sont produites dans presque 120 pays dans le monde, surtout des tropiques humides et semi-humides, entre 30°N et 30°S (Simmonds, 1996)

Les principales superficies de production sont trouvées en Amérique latine et aux Caraïbes (35% de la production mondiale), en Asie et Pacifique (29%), Afrique de l'Est (23%) et l'Afrique de l'Ouest (11%) (INIBAP, 1993). En Afrique Centrale et de l'Ouest, sont produites et consommées 60% des bananes plantains de tous ce qui est produit et consommé dans le monde (FAO, 1991 ; Tollens, 1995 ; Frison et Sharrock, 1998). Seulement 10% de la production totale est exportée, constituée presque entièrement des bananes dessert « Cavendish ». En République Démocratique du Congo, les bananiers plantains sont cultivés sur la terre basse dans le bassin central (Devos *et al.* 1978).

La banane plantain constitue une nourriture de base chez cette population où la production annuelle est estimée à plus de 2 millions de tonnes (Frison et Sharrock, 1998). La Province Orientale y occupe la première position avec 600.000 kg de bananes produites ; principalement les bananes plantains. Près de 70% de la production y est directement

consommée par les producteurs ruraux, 30% restant représente la partie marchandée et la partie enregistrée dans les conditions de conservation des récoltes (Bakelana et Muyumba, 1996).

Les 10 premiers producteurs et consommateurs des bananes sont présentés dans les tableaux 1 et 2.

Tableau 1. Les dix premiers producteurs mondiaux des bananes en 2006.

N°	Pays producteurs	Production annuelle (en millions de tonnes)
1	Inde	16,0
2	Ouganda	10,0
3	Brésil	6,6
4	Chine	6,2
5	Equateur	6,0
6	Philippines	5,5
7	Indonésie	4,4
8	Colombie	3,0
9	R.D.C.	2,7
10	Rwanda	2,5

Source : FAO, 1995

Tableau 2. Les dix premiers consommateurs des bananes en 1996.

N°	Pays consommateurs	Consommation (kg/tête/an)
1	Ouganda	243
2	Rwanda	197
3	Gabon	161
4	Cameroun	128
5	Papouasie-Nouvelle Guinée	121
6	Sao Tomé et Principé	93
7	Ghana	92
8	Burundi	89
9	Equateur	88
10	Martinique	86

Source : FAO, 1995

Ces deux tableaux montrent la répartition de la production et de la consommation des bananiers et bananiers plantains dans le monde. Pour ce qui est de la production, l'Asie vient en tête avec 3 pays, à savoir, l'Inde, la Chine et l'Indonésie. Ces pays ont un grand nombre des populations. L'Amérique latine occupe la deuxième position avec le Brésil, l'Equateur, les Philippines et la Colombie. L'Afrique occupe la troisième position avec l'Ouganda, la R.D.C et le Rwanda.

Les plus grands consommateurs se retrouvent en Afrique avec l'Ouganda, le Rwanda, le Gabon, le Cameroun, le Ghana et le Burundi. Viennent en seconde lieue les pays de l'Amérique latine : la Papouasie Nouvelle Guinée, l'Equateur et la Martinique.

Les bananiers et les bananiers plantains sont populaires auprès des agriculteurs car ils sont faciles à cultiver et n'ont pas besoin d'être replantés à chaque saison. Ils s'accommodent de divers environnements et donnent des fruits toute l'année. Ils sont le pivot économique et alimentaire de ceux qui le cultivent. Ils soutiennent la population surtout dans les pays en développement où il y a une forte démographie. Elles sont absolument vitales pour des communautés démunies partout sur la planète. Un seul bananier cultivé près de la maison représente une source viable d'hydrates de carbone. Les bananiers et les bananiers plantains

sont particulièrement utiles dans les pays souvent frappés par les ouragans, car un plant peut porter des fruits neuf mois seulement après avoir été mis en terre.

1.6. VALEURS NUTRITIONNELLES

Le bananier et le bananier plantain sont avant tout une plante alimentaire cultivée pour ses fruits consommables frais (bananes desserts) ou cuits (bananes à cuire ou plantain) qui constitue une source importante des sucres. Il a été suggéré que l'homme peut tout à fait bien vivre avec une alimentation des bananes et du lait. La banane est aisément digestible et comprend souvent la première nourriture solide aux enfants (nourrissons) dans les tropiques (Schoofs, 1997).

En effet, les bananes sont cultivées essentiellement pour la consommation de leurs fruits ; bien que diverses portions de la plante donnent lieu à des utilisations multiples. Les feuilles peuvent être utilisées comme matériel d'emballage des aliments et couverture de toitures. Les gaines foliaires des anciens pseudo-troncs sont déchirées pour former des rubans utilisés en tant que cordes. Des élingues confectionnées avec ses cordes et retenues par le front servent à porter des paniers sur le dos. Des feuilles coupées servent de parapluie.

Après la récolte, le pseudo tronc et les feuilles servent de nourriture pour les porcs et le bétail. Comme fruit, les bananes mûres sont les aliments les plus rapidement digérés. Les bananes sont riches en potassium et diminuent ainsi le risque d'hypertension d'accident vasculaire cérébral. Sur ce fait, des études faites aux Indes ont montré que la consommation journalière de deux bananes résulterait dans la diminution de la pression sanguine de 10% en une semaine. De plus, sa consommation régulière peut remédier au problème d'ulcères et des diarrhées infantiles (Sharrock and Lusty, 1998).

Du point de vue énergétique, les bananes sont recommandées aux personnes ayant besoin de beaucoup d'énergie pour les efforts musculaires. En effet, 100 gr de bananes procurent plus d'énergie (92- 122 Kcal) que la pomme de terre (79 Kcal). Elles peuvent occuper une place de choix dans les régimes alimentaires chez de personnes nécessitant une faible quantité de matière grasse et de cholestérol.

En R.D.C, les péricarpes des bananiers servent à la fabrication des sels indigènes et des savons traditionnels. Beaucoup de farineux contient de petites quantités des substances

potentiellement toxiques ; par exemple, le manioc contient le glucoside cyanogénique toxique et la pomme de terre contient le glycalcaloïde. A l'opposé, la banane et la banane plantain ne contiennent pas de niveaux significatifs d'aucun de ces composés toxiques ; elles contiennent, cependant, le niveau élevé de sérotonine, la dopamine et autres aminés biogéniques.

Les valeurs nutritionnelles des bananes sont présentées dans le tableau 3.

Tableau 3. Valeurs nutritionnelles de bananes et plantains par 100 gr.

Substance	Banane	Banane plantain
Eau (gr)	71,6	68,2
Glucide (gr)	25,5	29,3
Protides (gr)	1,2	0,9
Fibres (gr)	0,6	0,4
Lipides (gr)	0,3	0,2
Cendres (gr)	0,8	1,0
Energie alimentaire (Kg)	425,0	476,0
Ca (mg)	12,0	19,0
P (mg)	32,0	38,0
Fe (mg)	0,8	0,6
K (mg)	410,0	352,0
Na (mg)	4,0	3,0
Equivalent carotène (Mg)	225,0	475,0
Thiamine (Mg)	0,03	0,2
Riboflavine (Mg)	0,04	0,1
Acide ascorbique	0,6	0,7

Source : Sharrock and Lusty, 1998.

extrait de la tige, entre dans la fabrication du papier et du papier-monnaie, de vêtements et de tentures murales, de cordes et de paniers ainsi que d'innombrables articles d'art. La meilleure qualité de fibre de bananier est produite par *Musa textilis*, aussi appelé, abaca. Ce bananier, indigène de Philippines, a été popularisé sous le nom de « chanvre de Manille » par les premiers commerçants européens (INIBAP, 2005).

En Inde, on mélange de la fibre de bananier à de la soie pour fabriquer un tissu de grande qualité dont on exporte une partie de la production. Tous les restes sont donnés aux animaux qui, en retour, enrichissent le sol avec leur fumier au profit des bananiers. En Afrique, le bananier revêt un caractère social et culturel aussi grand que la métallurgie ancienne. Les bananiers et bananiers plantains ont contribué au processus démographique complexe. C'est le cas de l'expansion des Bantu à l'Ouest, ce qui justifie l'introduction des bananiers plantains dans ces régions (Vansina, 1984 ; De Langhe, 1961).

II. MULTIPLICATION DES BANANIERES ET DES BANANIERES PLANTAINS.

2.1. Multiplication traditionnelle.

Les êtres vivants ont plusieurs caractères communs parmi lesquels celui de pouvoir se reproduire. On note chez les organismes divers processus de reproduction qui peuvent être regroupés en deux grands types. Le premier est la reproduction sexuée, faisant intervenir des structures reproductrices particulières. Chez les plantes supérieures, il s'agit des fleurs. Ces dernières, après fécondation des ovules par les anthérozoïdes, forment des graines capables d'évoluer en organismes similaires à ceux qui les ont générées.

Le second type est la reproduction asexuée, par laquelle un organisme est capable d'en générer un autre sans intervention de structures reproductrices spécifiques. Du fait de la stérilité des cultivars, la pérennité du bananier et du bananier plantain est assurée par le deuxième mécanisme, c'est-à-dire la multiplication végétatives et cela, grâce aux bourgeons latéraux qui se développent en rejet. Ces rejets prélevés sur des vieilles plantes, généralement après la récolte du régime, constitue le matériel usuel de plantation. Le grand problème que pose cette technique est son taux de multiplication très bas (Bonte, 1995), variable et dépendant de cultivar considéré (Van de Put, 1981).

1.7. AUTRES USAGES DE BANANIER ET DE BANANIER PLANTAIN.

Une banane est un véritable réservoir d'énergie. A une calorie par gramme, c'est l'aliment idéal pour les sportifs et pour les gens qui travaillent dur. Les bananes constituent l'une de meilleures sources connues de potassium, un minéral essentiel au bon fonctionnement du cœur et des autres muscles. Riches en potassium et faibles en sodium, les bananes sont recommandées aux personnes qui font de l'hypertension artérielle. La chair d'une banane mûre contient 70% d'eau, 27% de sucre et pratiquement aucune graisse. Comme elle est facile à digérer, c'est souvent la première nourriture solide que l'on donne aux bébés. La banane est l'un des aliments les moins susceptibles de causer des réactions allergiques (INIBAP, 2005).

La déprime vous guette ? Les bananes contiennent du tryptophane, qui est un précurseur de la sérotonine, neurotransmetteur dont on dit qu'il améliore l'humeur. On connaît surtout la banane comme un fruit sucré, à manger cru ; mais de nombreuses variétés sont frites, rôties, séchées ou transformées en jus et en chips, autant d'aliments sains et bon marché servis en collation ou achetées dans la rue. Des boissons alcoolisées, populaires en Afrique Orientale et Centrale, sont obtenues par fermentation ou distillation de certains types de bananes. Ces bananes à bière sont pelées et mises à fermenter dans un récipient à même un arbre. Les bières de banane ainsi obtenues ont une faible teneur en alcool et sont riches en vitamine B (INIBAP, 2005).

Dans les pays tropicaux, on utilise de la farine de banane pour faire des biscuits, des gâteaux et des pâtes alimentaires. Cette farine s'obtient en faisant sécher et en broyant le fruit, vert ou mûr. En cas d'accident, on peut se servir d'une pelure de banane pour panser une plaie ; en outre, l'intérieur de la peau de banane est censé soulager la démangeaison causée par les piqûres de moustiques. De tout temps, on a célébré les multiples usages de la banane. Partout sous les tropiques, on se sert des feuilles larges et lisses du bananier pour envelopper à peu près n'importe quoi, et particulièrement la nourriture. Les feuilles sont utilisées également pour couvrir les toits, ou comme parapluie, assiettes jetables écologiques ou allume-feu (INIBAP, 2005).

Le bourgeon mâle du bananier est un met très apprécié en Asie. Les produits fabriqués à partir du bananier procurent des revenus non négligeables dans plusieurs pays. La fibre de bananier,

2.2. Multiplication rapide.

Il est dit ci haut que la technique traditionnelle de multiplication de bananier et bananier plantain est lente, limitant son usage à grande échelle. Il apparaît donc important de mettre au point des techniques de multiplication rapides pour remédier à ce problème. Il s'agit notamment de la décapitation *in situ*, la fausse décapitation, la décapitation *ex situ* et la multiplication *in vitro*.

La première technique de multiplication rapide de bananier et bananier plantain, celle expérimentée par Barker (1959) et par la suite par De Langhe (1961) à Yangambi, consiste à planter des rejets dans les conditions optimales de leur développement. Après 4 à 6 mois, les plants considérés sont coupés au ras de sol, en évitant toute fois d'atteindre la zone des bourgeons latéraux. Ensuite, le tissu foliaire central est enlevé jusqu'au rhizome avec la pointe d'une machette. L'élimination du bourgeon central conduit au développement des bourgeons latéraux en rejet à un rythme accéléré. Un bulbe de bananier peut produire en moyenne 14 rejets après les deux mois qui suivent le recepage.

Une autre technique de multiplication rapide, la méthode d'éclatement du bulbe est un peu délicate et nécessite un peu plus de technicité. Elle donne cependant des meilleurs résultats. Cette méthode consiste à exciser minutieusement des gros bourgeons et les couper en quatre. Chaque partie mise en pépinière, produit un ou plusieurs mini rejets (allant jusqu'à 16) qui sont prudemment séparés et réimplantés en pépinière ou en sachet. Après avoir enlevé les gros bourgeons du bulbe, celui-ci est de nouveau mis en pépinière pour permettre d'élargir les bourgeons trop petits ou les yeux dormants, qui sont à leur tour utilisés pour l'éclatement. Un bulbe produisant deux bourgeons par mois dans des conditions normales, pourra en produire théoriquement par cette technique, 64 mini-rejets par mois (Bonte *et al.* 1995).

Le taux de rejetonnage du bananier et du bananier plantain par les techniques précédemment citées demeure toute fois faible et limité en grande échelle. Ainsi, la possibilité de la multiplication des bananiers et des bananiers plantains à partir du méristème a été envisagée, étudiée et éprouvée (Banerjee *et al.* 1985).

L'avantage de cette méthode provient non seulement du fait que le taux de multiplication *in vitro* est loin supérieur à celui du champ (Dhed'a *et al.* 1991 ; Côte *et al.*, 1996 ; Haïcour *et al.* 1998 ; 1999), mais aussi les plantes obtenues en culture *in vitro* sont exemptes des bactéries, virus, champignons, nématodes et charançons. Par ailleurs, une procédure d'indexation sérologique contre les virus est possible (Dhed'a *et al.* 1991 ; Zrýd, 1998).

2.3. PROBLEMES D'AMELIORATION GENETIQUE DE BANANIER ET DE BANANIER PLANTAIN.

L'amélioration génétique des bananiers et des bananiers plantains s'imposent aujourd'hui sous la pression parasitaire et la demande des consommateurs du Nord comme du Sud. Au Cuba, on trouve aujourd'hui la plus grande superficie cultivée en bananiers améliorés. Plus de 11.000 hectares sont plantés avec des bananiers de la FHIA du Honduras (Dhed'a, 1996). Le programme actuel de l'amélioration vise l'obtention des cultivars à haut rendement et résistants aux maladies et ravageurs.

Le bananier triploïde ne produisant pas des graines se multiplie par voie végétative. Les méthodes classiques utilisent la multiplication qui consiste à récolter les rejets sur la plante-mère et les replanter ailleurs. Alors que les voies alternatives utilisent des méthodes biotechnologiques basées sur la multiplication *in vitro*. L'amélioration génétique est envisagée à travers l'hybridation somatique et la transformation génétique utilisant les suspensions cellulaires embryogénèses (Panis, 1993 ; Sagi, 1995, 2000 ; Schoofs, 1997 ; Haïcour *et al.* 1998 ; 1999.).

Pour ce fait, les suspensions cellulaires embryogénèses constituent un matériel de choix pour la manipulation génétique de bananier dans le but de la résistance à travers l'électroporation des protoplastes et la fusion somatique ou la transformation directe des cellules isolées par biolistique (Dhed'a *et al.* 1993 ; Magia, 1993 ; Sagi *et al.* 1998). La transformation par l'intermédiaire de *l'Agrobacterium tumefaciens* est aussi utilisée (Schoofs, 1997).

III. LES MALADIES DE BANANIER ET DE BANANIER PLANTAIN.

La culture des bananiers et des bananiers plantains est menacée par beaucoup d'insectes nuisibles et des 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 la moko. Les insectes ravageurs du bananier bien connus sont les nématodes et les raseurs de bananier (Stover et Simmonds, 1987 ; Juger *et al.* 1995).

3.1. LES MALADIES CRYPTOGAMIQUES

3.1.1. LA FUSARIOSE

La maladie mortelle ou la maladie de Panama est une rouille causée par le champignon *Fusarium oxysporum f.sp cubense*. L'infection a lieu via les racines latérales dans la région mature de vieilles racines ou à travers la blessure fraîche des racines principales. Le champignon est enfermé dans le xylème 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).

3.1.2. LES CERCOSPORIOSES

Les cercosporioses du bananier ont pour origine deux champignons ascomycètes apparentés : *Mycosphaerella fijiensis f.sp de defformis*, agent de la maladie des raies noires ou cercosporioses noires et *M. musicola*, agent de la maladie de sigatoka ou cercosporioses jaunes. Il est parfois difficile d'établir la différence entre les symptômes de la maladie des raies noires et ceux de la maladie de sigatoka. De manière générale, le premier symptôme apparaît sur la face supérieure du limbe sous forme de tirets jaunes ou marron foncé sur la face inférieure du limbe de 1 à 2 mm de long, qui s'élargissent pour former des lésions nécrotiques à halo jaune et centre gris clair (Gold *et al.* 1993).

La maladie des raies noires revêt un caractère de gravité plus important que la maladie de sigatoka car ses symptômes se manifestent sur les feuilles à un plus jeune âge et cause d'avantage de dégâts au système foliaire du bananier. Elle affecte une gamme plus large des bananiers incluant les plantains. Les pertes produites chez les bananiers comestibles atteints de la maladie des raies noires sont portées entre 30 et 50% (Stover, 1983 ; Pasbergh-gauhl, 1989 ; Mobambo *et al.* 1993).

AUTRES AGENTS DES MALADIES FONGIQUES

D'autres champignons atteignent le fruit avant la récolte (*Trahysphaera fructigena* au Cameroun) ou restent latents et ne se développent qu'après la récolte mûrisserie, comme les agents de la pourriture de la couronne (sur pédicelle associant plusieurs champignon dont *Fusarium*) et du chancre sur les fruits (Anthracnose du à *Colletotrichum musae*). Enfin, des champignons du genre *Cylindrocladium* présents dans certains sols (Antilles) peuvent provoquer de graves lésions racinaires en association avec les nématodes.

3. 2. LES MALADIES BACTERIENNES

La maladie de moko, causée par *Pseudomonas solanacearum* race 2 est surtout présent en zone américaine et aux Philippines. La maladie provoque le flétrissement des feuilles de bananier en commençant par les plus jeunes ainsi que 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. 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 sur la plante infectée, les bractées anciennes ne manifestent aucune déhiscence donnant ainsi une apparence sèche et lâche.

3.3. LES MALADIES VIRALES

La maladie de Banana Bunchy Top Virus (BBTV) est une maladie virale la plus grave des bananiers et des bananiers plantains. Elle est transmise par des pucerons, surtout *Pentalonia nigroevrosa*. Les plants infectés par le bunchy top exhibent divers symptômes. Lorsque la maladie est avancée, elles prennent l'apparence de la rosette avec des feuilles étroites, dressées et progressives de plus en plus courtes, d'où l'appellation de « bunchy top » (sommet touffu).

Souvent, les bords des feuilles se recourbent vers le haut et jaunissent. On observe, fréquemment, sur la nervure centrale et le pétiole des stries vert foncé s'étendant jusqu'au pseudo-tronc. Les symptômes les plus caractéristiques sont des points et courts tirets vert foncé sur nervures secondaires des feuilles qui forment des aspérités lorsqu'ils pénètrent dans l'arrêt de la nervure centrale. La maladie est présente dans les îles du Pacifique en Asie. Elle est en expansion dans certains pays africains : Burundi, Rwanda, Congo, R.D.C, RCA, Gabon et Egypte.

La mosaïque des bractées du bananier est causée par le virus de la mosaïque des bractées du bananier (BSV) ; ses symptômes sont généralement caractéristiques. La présence d'une mosaïque brune rouge foncé sur les bractées de l'inflorescence mâle la distingue de toutes les autres maladies virales connues du bananier. Les symptômes initiaux sont des stries ou lésions fusiformes vertes ou brun rouge (selon le cultivar) sur les pétioles et une tendance à l'engorgement des feuilles. Les limbes peuvent ou non présenter des symptômes dont on a constaté dans les infections récentes qu'ils étaient plus apparents sur les jeunes feuilles.

3.4. LES NEMATODES PARASITES DES RACINES

Les deux espèces les plus dangereuses sont *Radopholus similis*, *Pratylenchus coffea* (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.

3.5. 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 pseudo-tronc l'est aussi, 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.

CHAPITRE DEUXIEME : MATERIEL ET METHODE

2.1. MILIEU D'ETUDES

Notre étude s'était effectuée dans la ville de Kisangani et ses environs sur un rayon de 100 km dans tous les axes (routes : Ituri, Buta, Yangambi, Lubutu, Ubundu et Opala). La région de Kisangani se situe dans la partie Nord-Orientale de la Cuvette Congolaise à l'altitude de 396m, à 00°31' de latitude Nord et à 025°11' de longitude Est. Elle a un climat de type Af (Köppen, 1936) caractérisé par une faible variation annuelle de température (23 à 25°), par une pluviosité abondante (167mm) sans être uniformément répartie au cours de l'année et une forte humidité (82 à 87%) (Golama, 1992).

D'après Sluys (1952) et Cahen (1954), la géologie de la région de Kisangani est classée dans le système lindien. Le soubassement est formé par le système gréseux et les terrains de couverture sont composés de couches argilo-gréseuses. La décomposition de ces formations géologiques a donné naissance à plusieurs types des sols. La décomposition de grès et schistes a abouti à la formation des sols argileux lourds à grande rétention d'eau, alors que les formations de recouvrement ont donné lieu aux sols sableux ou sablonneux.

Quant à la végétation naturelle, elle est celle de la cuvette centrale caractérisée par les forêts denses ombrophiles sempervirentes (Nyakabwa, 1981). L'implantation et le développement de la ville ont entraîné la destruction primitive et sa dégradation dans les environs de Kisangani. Les différents axes routiers empruntés pour la collecte des cultivars sont présentés sur la figure 4. Il s'agit de la route de Buta, Ituri, Masako, Lubutu, Opala, Ubundu, Yangambi.



Source : MONUC, 2008

Figure 3. Carte de différents axes prospectés autour de la ville de Kisangani

2.2. METHODES

2.2.1. APERÇU SUR LES BANANIERS ET LES BANANIERS PLANTAINS DE LA VILLE DE KISANGANI

Pour se faire une idée de l'aperçu des bananiers et des bananiers plantains, une étude prospective a été effectuée dans les 6 communes de la ville de Kisangani et la collectivité Lubuya Bera, en privilégiant les quartiers périphériques en auto-construction où les bananiers et les bananiers plantains sont les plus cultivés dans le jardin de case. Des observations sur 200 touffes ont été effectuées en considérant les touffes où il existait des pieds portant des régimes afin de faciliter la détermination suivant les clés existantes (Daniells *et al.* 2001). Pour les plantains, l'identification a été faite en se basant sur la clé de détermination proposée par Tezenas du Montcel *et al.* (1983). Cette clé s'appuie sur les éléments suivants : stade de dégénérescence, taille du cultivar, orientation de l'inflorescence, couleur du pseudo-tronc, orientation du fruit, couleur du fruit, apex du fruit et forme du fruit. Les coordonnées du site étaient prises au GPS et un inventaire qualitatif de tous les cultivars présents étaient alors effectué. Les noms en dialecte local étaient utilisés et confrontés si possible à ceux donnés

par De Langhe (1961) et comparés à ceux de mêmes bananiers plantains en Afrique de l'Ouest par Swennen (1990a).

Tous les cultivars récoltés étaient mis en collection au champ à la Faculté des sciences pour une caractérisation morphologique suivant le système MGIS (Musa Germplasm Information System) comportant 120 descripteurs (IPGRI-INIBAP/CIRAD, 1996). Pour chaque cultivar récolté, 5 rejets étaient mis au champ compte tenu de l'exiguïté de l'espace prévu pour cela.

2. 2. 2. ETUDE DE LA DIVERSITE GENETIQUE DES BANANIERES PLANTAINS

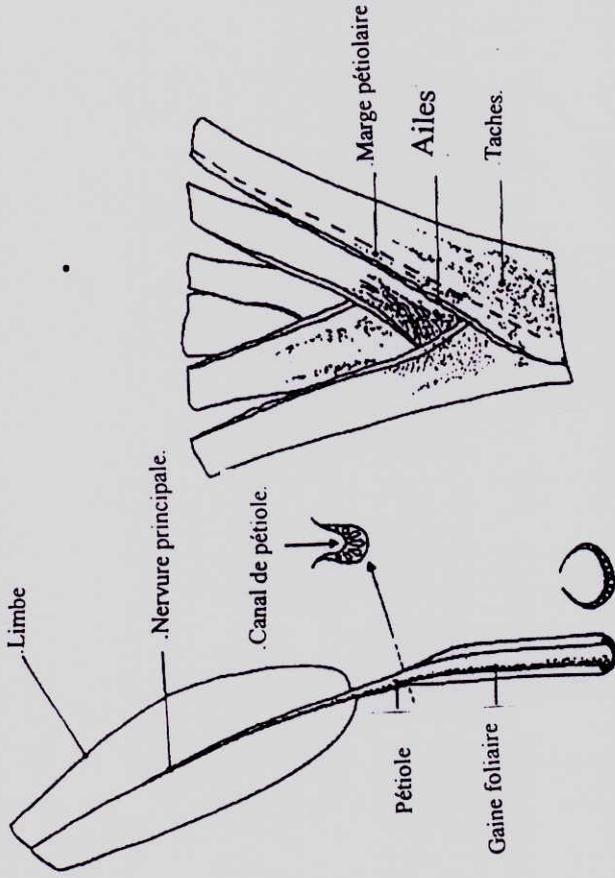
Cette étude s'était faite par l'observation directe de l'auteur et la méthode participative. Ces observations étaient effectuées le long des transects constitués de différents axes routiers autour de Kisangani jusqu'à 100 km. Tous les bananiers plantains se trouvant le long de transect faisaient l'objet d'une observation directe. Les cultivars des bananiers plantains soupçonnés nouveaux étaient identifiés tout au long de l'axe choisi. Ces cultivars étaient décrits en utilisant un descripteur synoptique (De Langhe, 1961). Ils étaient prélevés pour la mise en culture dans des conditions optimales dans la collection *in situ*. Un paquet de photos numériques était pris sur une plante à maturité comprenant une photo de la plante entière, en ayant soin de placer une personne ou un objet permettant d'estimer la taille de la plante entière avec l'inflorescence pris obliquement par rapport à la hampe d'un régime et un zoom sur les doigts.

En plus des questions étaient posées sur l'origine de la culture, le nombre des cultivars dans le milieu, son importance, le mode de préparation du terrain, les maladies constatées et les différents modes de cuisson, la valeur culturelle de différentes parties de la plante, le nom en dialecte local et la valeur économique dans les ménages.

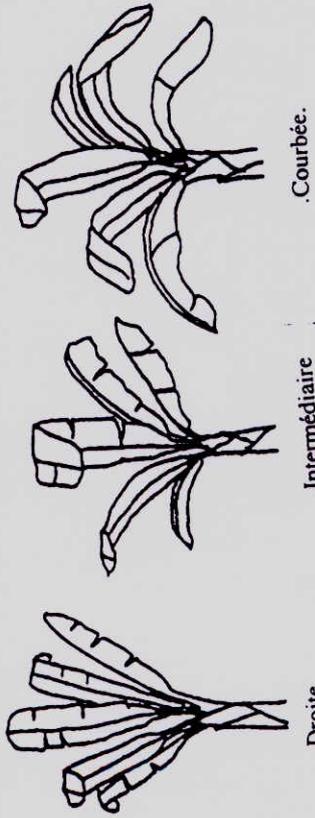
Comme tous les bananiers plantains possèdent les mêmes caractéristiques de base, la caractérisation des nouveaux cultivars sur terrain a été faite en utilisant le descripteur synoptique de De Langhe, reprenant un nombre restreint des caractères essentiels pour l'identification de ce groupe. Ces caractères sont présentés dans le tableau 4 et l'ensemble de descripteur morphologique utilisé dans la description complète est repris dans le MGIS (1996). Les planches 1, 2 et 3 en donnent les grandes lignes.

Explication des Descripteurs Morphotaxonomiques

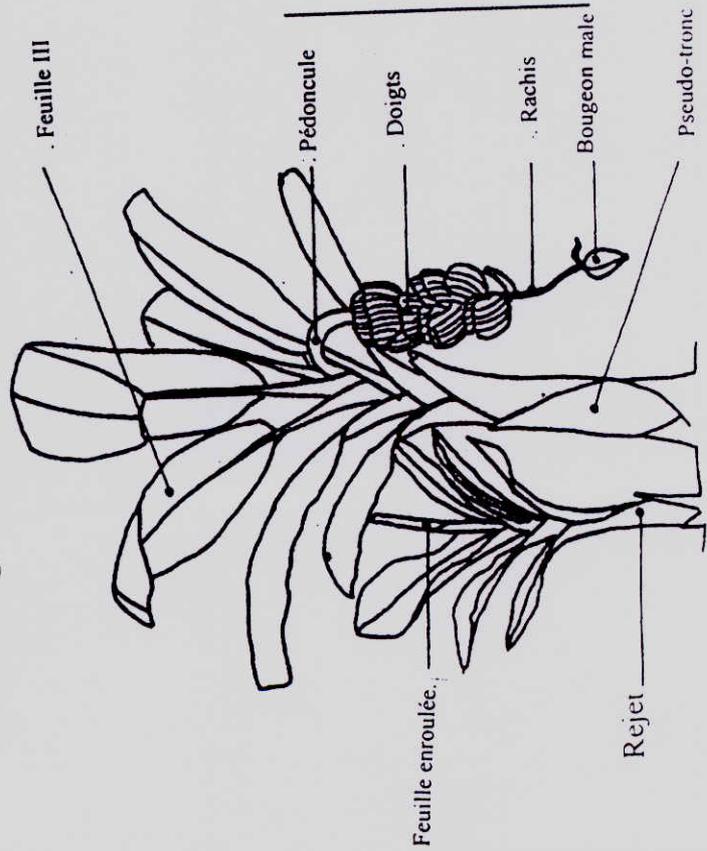
3. Pétiole/Nervure Principale /feuille (Champion 1963 (gauche), De Langhe 1961 (droite))



1. Présentation de la feuille



2 Pseudo-tige /Suceur (Champion 1963)



4. Canal Pétiole de la feuille III.

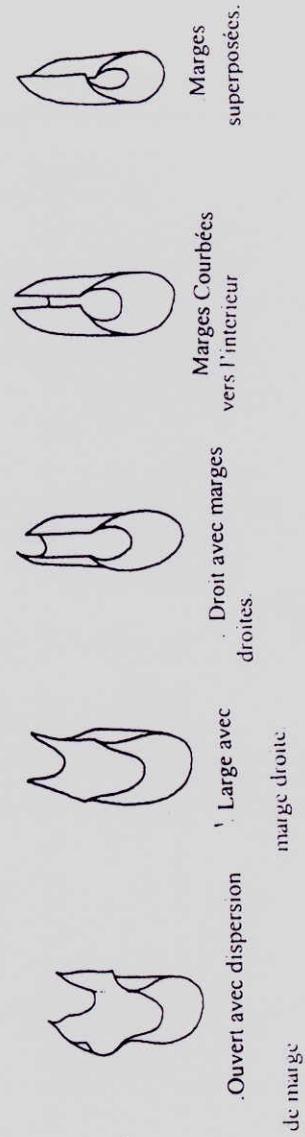
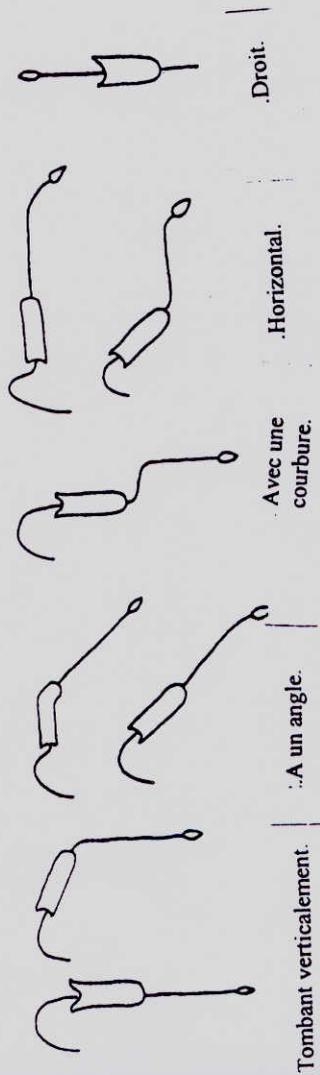


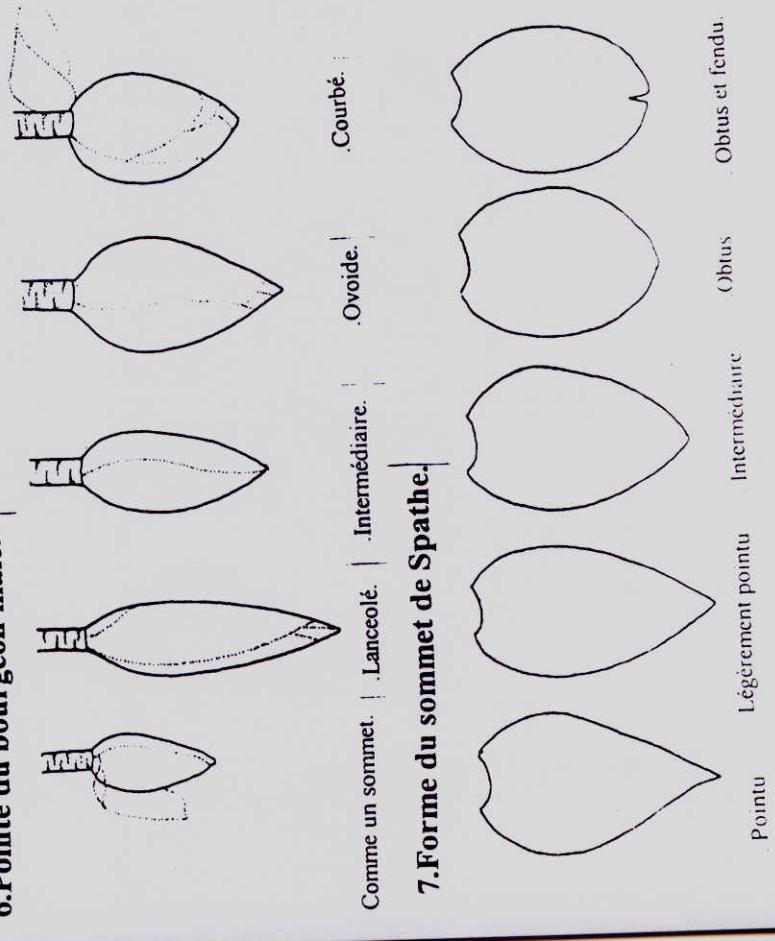
Fig. 3. Explication des Descripteurs Morphotaxonomiques

Explication des Descripteurs Morphotaxonomiques

5. Position de Rachis (DE LANGHE 1961)

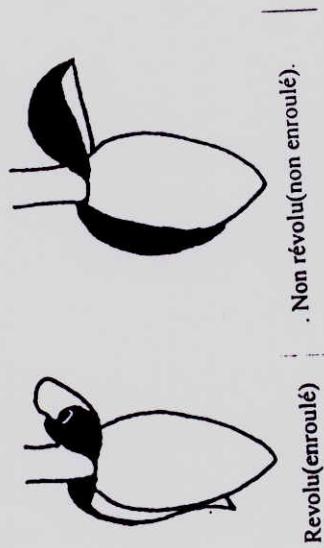


6. Pointe du bourgeon mâle.

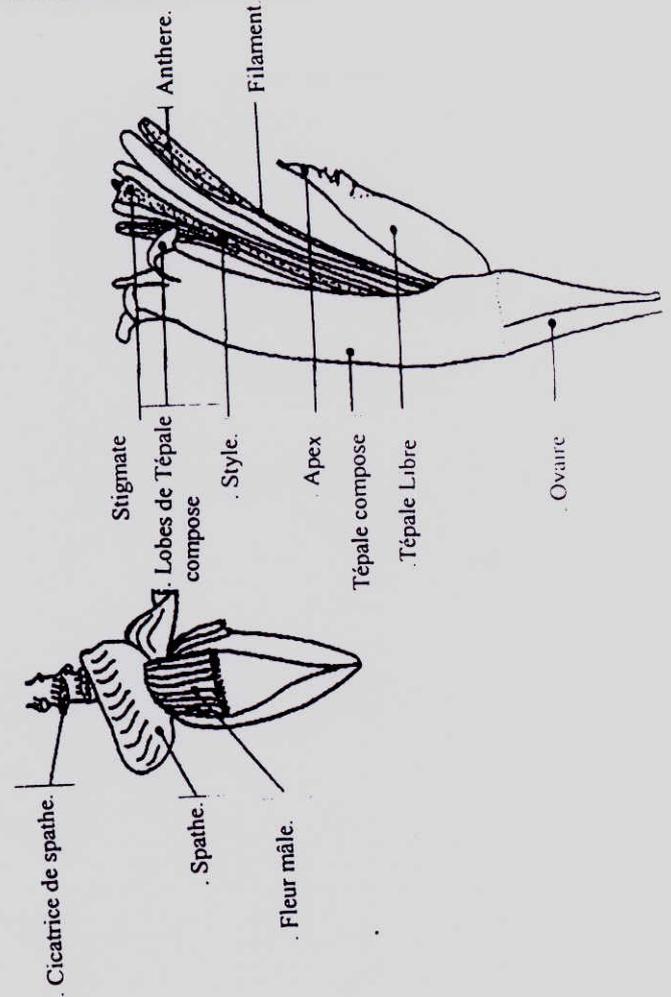


7. Forme du sommet de Spathe.

8. Comportement de Spathe avant de tomber.

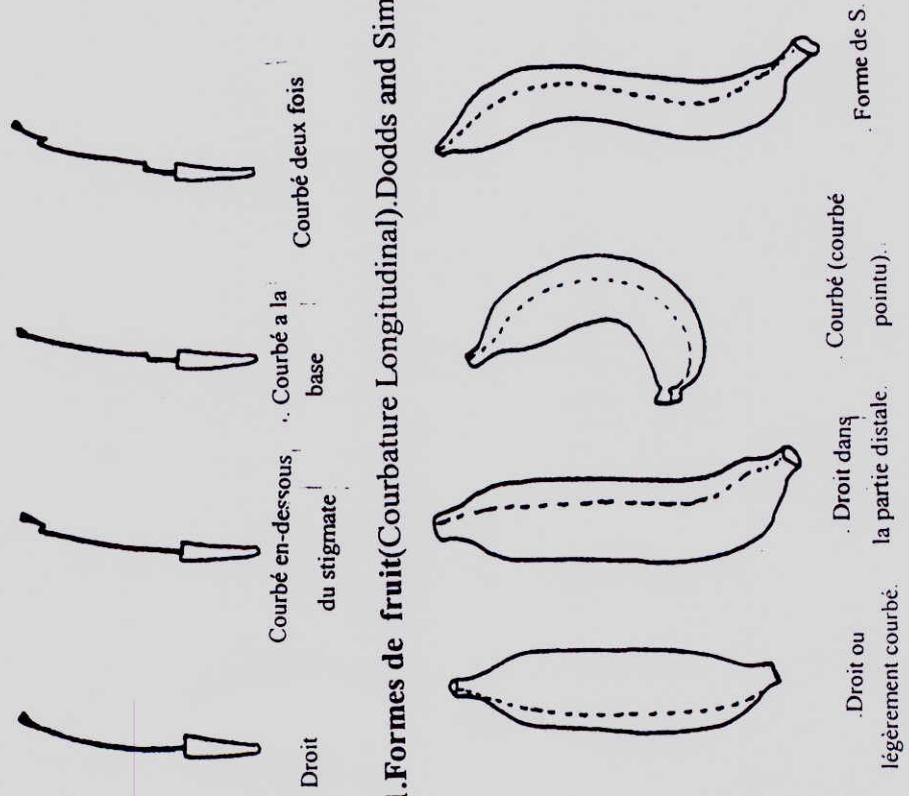


9. Bourgeon mâle/Fleur mâle (Champion 1967)

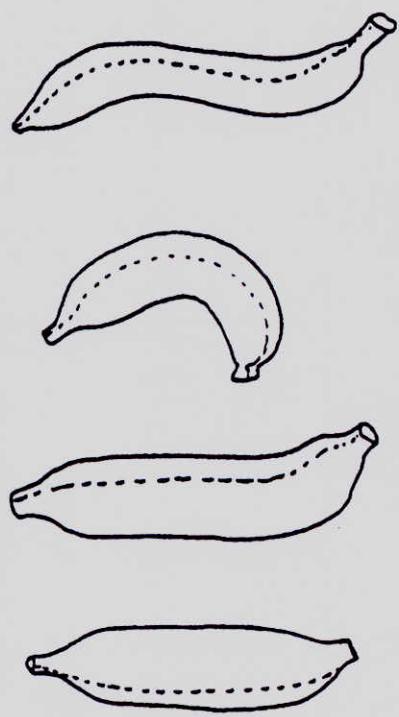


Explication des Descripteurs Morphotaxonomiques

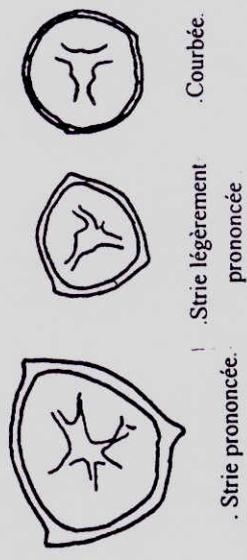
10. Forme de Style



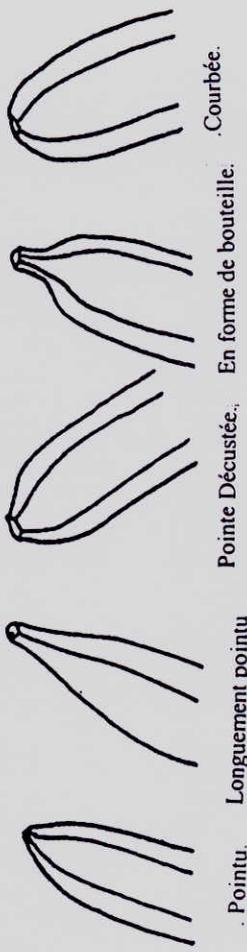
11. Formes de fruit (Courbature Longitudinal). Dodds and Simmonds 1948.



12. Coupe transversale du fruit (Dodds et Simmonds 1948)



13. Sommet du fruit (Champion 1967)



14. Restes de fleurs sur le sommet du fruit.

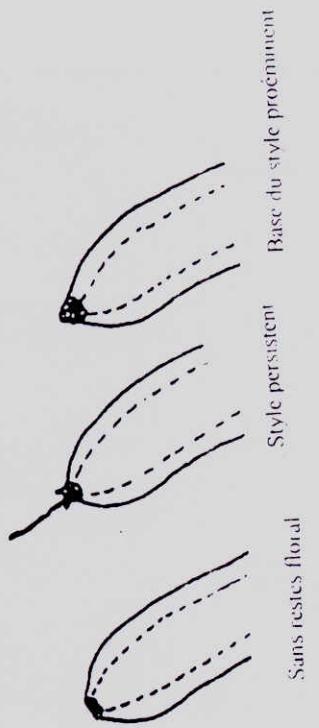


Tableau 4. Descripteur synoptique des bananiers plantains

1. Aspect général	1. Géant ; 2. Moyen ; 3. Petit
2. Niveau de dégénérescence	1. Bourgeon mâle présent: French; 2. French-corne; 3. Faux-corne: Bourgeon mâle disparaît à maturité 4. Bourgeon mâle absent : Vrai-corne
3. Couleur du pseudo-tronc	1. Vert ; 2. Vert-sombre ; 3. Rouge ; 4. Noir-violet ; Noir (rouge violacé)
4. Régime	1. Géant ; 2. Moyen ; 3. Petit
5. Position du régime	1. Courbés vers la hampe ; 2. Parallèles à la hampe ; 3. Redressés ; 4. Perpendiculaire à la hampe ; 5. Pendants
6. Couleur du doigt	1. Vert ; 2. Vert-sombre ; 3. Rouge ; 4. Jaune
7. Forme des fruits	1. Droit ; 2. Droit dans la partie distale ; 3. Courbe ; 4. Courbé en S
8. Apex du fruit	1. Effilé ; 2. Progressif ; 3. Tronqué ; 4. En goulot de bouteille
9. Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	1. Sans vestiges floraux ; 2. Styles persistants ; 3. Base du style proéminente

2.2.3. DUPLICATION *IN VITRO*

La duplication *in vitro* a été réalisée dans le laboratoire de culture de tissus de la Faculté des Sciences de l'Université de Kisangani équipé par BIOVERSITY INTERNATIONAL (2007) autrefois appelé Réseau international pour l'amélioration de la banane et la banane plantain (INIBAP) pour cette fin (figures 4 et 5).



Fig.4 : Vue de l'extérieur de la chambre de culture *in vitro*.

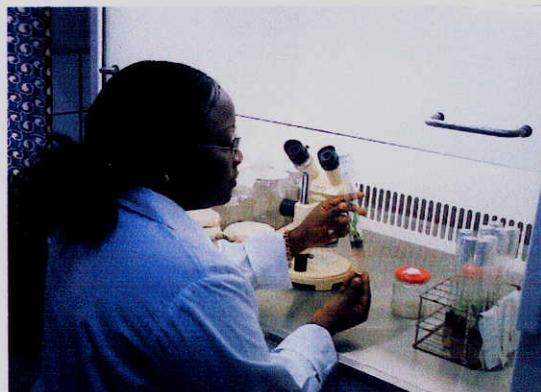


Fig.5 : Vue de l'intérieur de salle avec la hotte à flux laminaire.

2.2.3.1. COMPOSITION DU MILIEU DE CULTURE

Le milieu de base dans cette expérience était constitué de sels minéraux de Murashige et Skoog (1962). Ce milieu était enrichi de 2 mg/l de glycine, 0,5 mg/l de thiamine, 0,5 mg/l d'acide nicotinique, 0,4 mg/l de pyridoxine, acide ascorbique 30 g/l de saccharose et solidifié avec 5 g/l d'agar-agar. Les régulateurs de croissance utilisés étaient l'acide β -indolacétique(AIA) à 1 μ M et la 6-benzylaminopurine (BAP) à 10 μ M.

2.2.3.2. MISE EN CULTURE *IN VITRO*

La technique de la mise en culture *in vitro* utilisée dans cette expérience était basée sur celle décrite par Banerjee et De Langhe (1985) ; Banerjee *et al* (1986) et Vuylsteke (1989). Les différentes étapes de la mise en culture *in vitro* sont décrites dans les figures 6 à 13.



Figure 6.

Le rejeton prélevé sur une plante intacte est d'abord lavé à l'eau courante et soigneusement débarrassé de tous les tissus plus âgés.

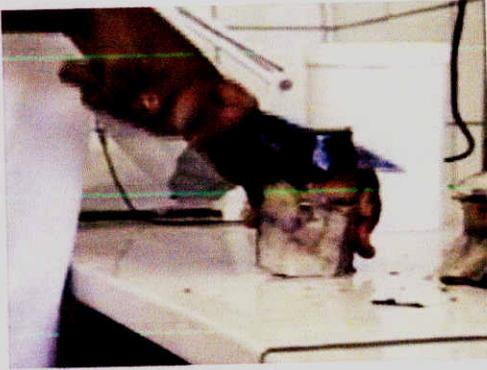


Figure 7.

C'est au cœur du rejeton que l'on recherche l'apex pour le prélèvement des tissus jeunes et sains. L'extraction de ces tissus à haut potentiel de croissance se fait généralement dans la partie centrale.



Figure 8 : position de l'apex

Le fragment du rejeton ainsi obtenu est soigneusement inspecté pour évaluer son état général qui doit être très sain et on le lave à l'eau courante. On en extraira la partie centrale qui sera explant à cultiver (voir flèche).

méristématique



Figure 9.

Le processus de désinfection consiste dans un premier temps, après avoir lavé l'explant avec de l'eau courante, à le plonger dans l'éthanol à 70% pendant 15 secondes. La deuxième étape de la stérilisation est l'immersion de l'apex méristématique dans une solution d'hypochlorite de sodium à 30% ou l'eau de javel à laquelle on ajoute quelques gouttes de tween 80 pour réduire la tension superficielle.

L' « explant » est en fin rincé à trois reprises avec l'eau stérile

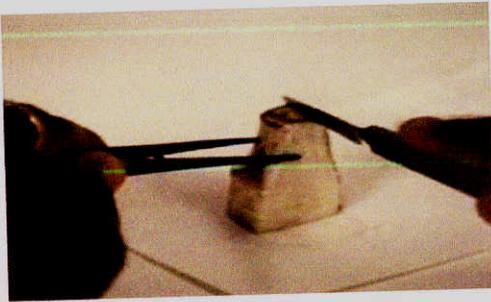


Figure 10.

Le matériel végétal prélevé est soumis à une dissection. Celle-ci consiste à enlever progressivement les ébauches foliaires de l'apex méristématique jusqu'à l'obtention d'un petit fragment.



Figure 11.

Cet apex est en suite placé dans un tube à essai contenant un milieu de culture stérile. Ce tube doit être rebouché par un capuchon qui n'empêche pas la pénétration de l'air utile à la respiration des cellules.

Toutes ces manipulations sont réalisées dans une atmosphère stérile, sous flux laminaire et en stérilisant de temps en temps les instruments (scalpel et pince) à la flamme d'une lampe à alcool.



Figure 12.

Après un certain temps d'incubation, et sous la lumière des tubes fluorescents, des bourgeons latéraux se développent sur le matériel ensemencé.



Figure 13.

Ces bourgeons sont isolés les uns des autres et placés dans un milieu neuf où ils vont se développer chacun en vitroplant.

CHAPITRE TROISIEME : RESULTATS ET DISCUSSIONS

3.1. APERCU SUR LES BANANANIERS ET BANANIERS PLANTAINS DE LA REGION DE KISANGANI

Les résultats de différentes observations sur les bananiers et les bananiers plantains sont résumés dans les tableaux 5 à 7. Le tableau 4 présente les cultivars des bananiers et des bananiers plantains de la ville de Kisangani.

Tableau 5 : Les bananiers et bananiers plantains de la ville de Kisangani

Bananiers	N°	Génotype	Noms	Usages	Nbre touffesclones	%
	1	AAA	Gros-Michel	dessert	93	62,89
	2	AAA	Grande naine	dessert	2	0,62
	3	AAA	Petite naine	dessert	2	0,62
	4	AAA	Figue rose	dessert	4	1,25
	5	AAA	Yangambi km5	dessert	56	17,61
	6	AAA	Bisamunyo (1)	Dessert et/ou à cuire	4	1,25
	77	AAB	Figue Pomme	Dessert	5	1,55
	8	AAB	Kamaramasenge	Dessert	16	5,03
	9	AAB	Prata	Dessert	3	0,93
	10	ABB	Pisang awak (2)	Dessert et/ou à cuire	34	10,69
Bananiers plantains	11	AAB	Type French	Bananes à cuire	87	54,89
	12	AAB	Type Faux-corne	Bananes à cuire	68	42,76
	13	AAB	Type Vrai-corne	Bananes à cuire	16	5,03

Il ressort du tableau 5 qu'on retrouve actuellement dans la ville de Kisangani 10 cultivars de bananiers et 3 types de bananiers plantains. Pour les bananiers, 3 géotypes différents sont représentés. Le groupe Musa AAA sont les plus nombreux et sont représentés par les cultivars Gros Michel (62,89), Grande naine (0,62), Petite naine (0,62), Figue rose (1,25), Yangambi km5 (17,61) et Bisamunyo (1,25). Le groupe Musa AAB occupe la deuxième place avec les cultivars : Figue pomme (1,55), Kamaramasenge (5,03) et Prata (0,93). Le groupe Musa ABB est représenté par un seul cultivar, Pisang awak (10,69).

Le cultivar Gros Michel (fig15) est le plus cultivé suivi de Yangambi km 5. Il y a une trentaine d'années, le seul bananier dessert répandu sur le marché de Kisangani était Yangambi km5 (fig. 16). La progression de Gros Michel serait liée à la qualité de ses fruits et à sa bonne adaptation au milieu. En effet, Yangambi Km5 est un bananier décrit à Yangambi au Km 5 dans les années 1960 par De Langhe. C'est un bananier rustique poussant même sans entretien et est devenu un bananier de référence mondiale pour l'évaluation de la résistance aux maladies, en particulier à la cercosporiose causée par *Mycosphaerella fijiensis* et *M. musicola*. Cependant, ses mains possèdent des petits doigts bien jaunes, mais peu attrayant pour son goût. Ces bananes sont bien aimés par les enfants parce que, plus accessibles à leur bourse par rapport au Gros Michel plus cher.



Figure 15. Gros-Michel



Figure 16. Yangambi Km5

Quant à Kamaramasenge (fig17), elle est d'introduction récente, et à cause de son goût plus sucré, a tendance à gagner de plus en plus du terrain. Elle provient vraisemblablement de l'Est de la région, où elle constitue avec la petite naine, les seules bananes desserts de ces régions. Cependant, sa culture est très limitée par la fusariose (Agbema et Dhed'a, 1998).



Figure 17. Kamaramasenge ?



Figure 18. Bisamunyo

Les autres bananiers tels que Bisamunyo (Fig18) qui est le nom donné dans le Kivu et Ituri aux bananes à cuire de l'Afrique de l'Est (EAHB : East African High Land Bananas), est également d'introduction récente à partir de l'Est. A Kisangani, il est susceptible aux maladies et ennemis de culture (surtout la fusariose et le charançon). Pisang awak (fig19) est un bananier géant très robuste dont les fruits sont utilisés comme bananes à cuire quand ils sont verts et comme bananes de table quand ils deviennent mûrs.



Figure 21. Tala lola



Figure 19. Pisang awak

Parmi les 3 types de bananiers plantains, le type French (54,71%) est le plus représenté, préféré probablement à cause du nombre élevé de ses mains, bien que la grosseur de ses doigts ne soit pas très appréciable. Le type Faux-corne (42,76%) vient en deuxième position. Il présente de grandeurs de doigts plus appréciables. Il constitue les bananes plantains les plus

commercialisés sur le marché local (figure 20) A cause de sa précocité par rapport à la plus part des plantains du type french, sa culture va certainement augmenter.

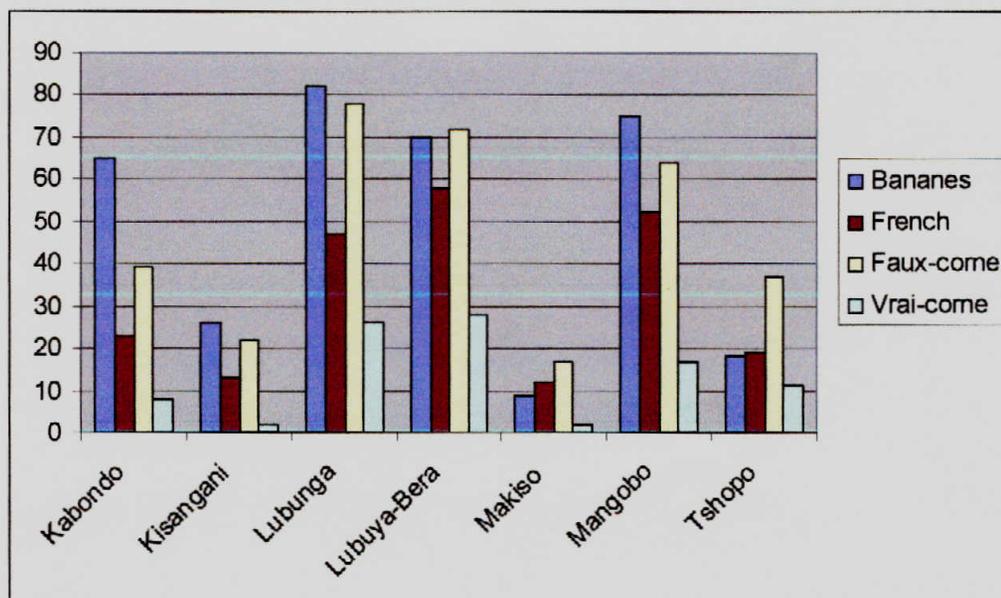


Figure 20 :Marché des bananes plantains

Le type Vrai-corne, très peu représenté, possède souvent 1 à 3 mains et présente cependant des qualités de doigts qui sont généralement longs et sont de ce fait très apprécié à table. Il devient de plus en plus rare sur le marché. Il mérite d'être sauvé parce qu'il renferme des cultivars semi -nain résistants à la verse comme Tala Lola (fig21).

La fréquence des bananiers et bananiers plantains dans les lieux prospectés sont présentés par les tableaux 6 à 7.

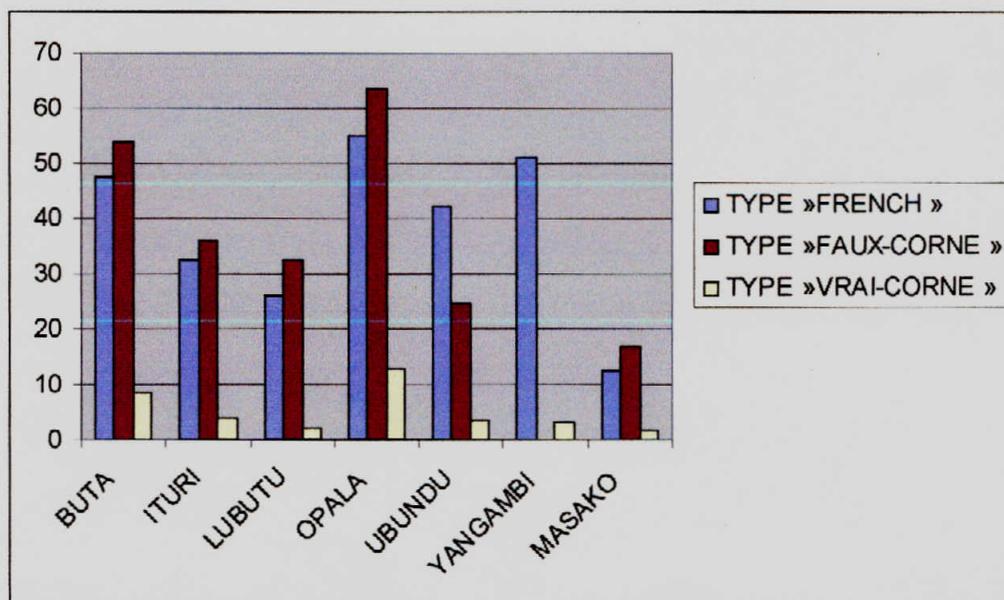
Tableau 6. Fréquence des bananiers et des bananiers plantains dans les communes de la ville de Kisangani.



Il ressort de ces observations que l'on retrouve plus des cultivars dans les zones périphériques en auto-construction tels que... que dans les centres urbains où les bananiers et les bananiers plantains sont plantés en jardin de case. La commune de Lubunga arrive en première position comparativement aux autres communes. Cela s'expliquerait par le fait qu'il est situé sur l'axe routier Opala dont la population est grande productrices des bananes plantains (SNSA, 1995). La deuxième place est occupée par la commune de Lubuya-bera qui est une zone périphérique de la ville de Kisangani. Elle est située sur la route. La commune de Kabondo prend la troisième place. Elle est en jonction entre trois axes routiers (Ituri, Buta et Lubutu).

La commune Makiso, qui est la plus urbanisée, renferme moins des cultivars en dehors de ceux qui sont pratiqués dans le jardin de case que les autres communes. Ces observations ne concernent que la fréquence des bananiers plantains dans les différentes communes de la région de Kisangani en termes d'abondance. Pour ce qui est de l'étude de la diversité des cultivars des bananiers dans les communes, elle sera examinée au point 3.2. De même la fréquence des bananiers plantains sur les différents axes prospectés sont résumés dans la figure....

Tableau 7. La fréquence des bananiers plantains dans la région de Kisangani (%).



Il ressort de ce tableau que l'axe Opala occupe la première place. La spécificité pour ces axes est qu'ils cultivent tous les trois types des plantains avec une prédominance du type French. Ces axes sont pour la plupart habités par les tribus Lokele, Turumbu et Mbole pour qui les bananes plantains constituent l'aliment de base. La troisième place est occupée par l'axe Buta qui, en dehors de manioc et du riz, produisent également les bananes plantains. Les autres axes présentent moins de diversité de type de bananiers plantains.

3.2. Diversité génétique des bananiers plantains

Les résultats des recherches effectués pour caractériser la diversité génétique des bananiers plantains dans la région de Kisangani sont présentés dans les tableaux 8 à 12. Le tableau 8 présente les différents cultivars de bananiers plantains du type French et leurs caractéristiques essentielles

Tableau 8 : Les bananiers plantains type French de la région de Kisangani et leurs caractéristiques essentielles.

Nom local	Adili	
Ethnie	Bodo	
Lieu récolte	Commune : Kabondo	
Coordonnées	00°18'18''N ; 025°07'47''E	
Altitude	382 m	
Descripteurs synoptiques		
Aspect général	Moyen	
Bourgeon mâle	Présent	
Couleur du pseudo-tronc	Vert sombre	
Régime	Géant	
Position du régime	pendant	
Couleur du doigt	Vert sombre	
Forme des fruits	Courbure légèrement marquée	
Apex du fruit	Tronqué	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants	
Poids du régime	8,9	

1. ADILI

Nom local	Akpasi	
Ethnie	Turumbu	
Lieu	PK23 Rte Yangambi	
Coordonnées		
Altitude		
Descripteur synoptique		
Aspect général	Petit	
Bourgeon mâle	Présent	
Couleur du pseudo-tronc	Vert	
Régime	Petit	
Position du régime	Pendant	
Couleur du doigt	Vert	
Forme des fruits	Courbure légèrement marquée	
Apex du fruit	En goulot de bouteille	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants	
Poids	6,3	

2. AKPASI

Nom local	Afati noir	
Ethnie	Turumbu	
Lieu de récolte	Commune Makiso	
Coordonnées	00°30'49''N ; 025°11'29''E	
Altitude	386 m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Moyen	
Bourgeon mâle	Présent	
Couleur du pseudo-tronc	Vert-noir	
Régime	Moyen	
Position du régime	Perpendiculaire à la hampe	
Couleur du doigt	Vert	
Forme des fruits	Droit	
Apex du fruit	Effilé	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants	
Poids	10,7	

3. AFATI NOIR

Nom local	Aleke	
Ethnie	Turumbu	
Lieu de récolte	PK6 Rte Ubundu	
Coordonnées		
Altitude		
Descripteur synoptique		
Aspect général	Géant	
Bourgeon mâle	Présent	
Couleur du pseudo-tronc	Vert	
Régime	Géant	
Position du régime	Pendant	
Couleur du doigt	Vert	
Forme des fruits	Courbé	
Apex du fruit	Progressif	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants	<p style="text-align: center;">4. ALEKE</p> <p><i>Caractère particulier : les mains ressemblent à la coquille d'escargot</i></p>
Poids	14,5	

Nom local	Amagaba	
Ethnie	Kumu	
Lieu	Commune Makiso	
Coordonnées	00°30'47''N ; 025°10'35''E	
Altitude	390 m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Petit	
Bourgeon mâle	Présent	
Couleur du pseudo-tronc	Vert	
Régime	Petit	
Position du régime	Pendant	
Couleur du doigt	Vert	
Forme des fruits	Courbure très peu marquée	
Apex du fruit	Effilé	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants	<p style="text-align: center;">5. AMAGABA</p> <p><i>Caractère particulier : taille semi-naine</i></p>
Poids	8,1	

Nom local	Amakoko I	
Ethnie	Bamanga	
Lieu	PK23 Rte Buta	
Coordonnées	00°42'13''N ; 025°12'17''E	
Altitude	428 m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Géant	
Bourgeon mâle	Présent	
Couleur du pseudo-tronc	Vert	
Régime	Géant	
Position du régime	Position	
Couleur du doigt	Vert	
Forme des fruits	Courbure très peu marquée	
Apex du fruit	Tronquée	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	à Styles persistants	
Poids	12,6	

Nom local	Amakoko II	
Ethnie	Bamanga	
Lieu	Bakilo, PK37 Rte Ituri	
Coordonnées	00°28'31''N ;025°29'08''E	
Altitude	432 m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Moyen	
Bourgeon mâle	Présent	
Couleur du pseudo-tronc	Vert	
Régime	Moyen	
Position des fruits	Pendant	
Forme des fruits	Courbure très peu marquée	
Couleur du doigt	Vert	
Apex du fruit	Tronqué	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	à Styles persistants	
Poids	11,8	<p>7. AMAKOKO II</p> <p><i>Caractère particulier : ressemble au régime de bananier</i></p>

Nom local	Amakoko III	
Ethnie	Bamanga	
Lieu	8è. Commune Tshopo	
Coordonnées	00°31'44''N ; 025°11'09''E	
Altitude	385 m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Géant	
Bourgeon mâle	Présent	
Couleur du pseudo-tronc	Vert	
Régime	Géant	
Position du régime	Pendant	
Couleur du doigt	Vert	
Forme des fruits	Courbure très peu marquée	
Apex du fruit	Tronqué	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants	
Poids	12,4	<i>Caractère particulier : doigts ressemblent au Bisamunyo de l'Est</i>

8. AMAKOKO III

Nom local	Amuku	
Ethnie	Turumbu	
Lieu	PK17 Rte Ituri, Bangboka	
Coordonnées	00°28'39''N ; 025°19'46''E	
Altitude	407 m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Moyen	
Niveau de dégénérescence	French	
Couleur du pseudo-tronc	Rouge	
Régime	Moyen	
Position du régime	Sub horizontale	
Couleur du doigt	Vert	
Forme des fruits	Courbure très peu marquée	
Apex du fruit	Tronqué	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants	
Poids	10,8	<i>Caractère particulier : le doigt ressemble à celui de la banane dessert</i>

9. AMUKU

Nom local	Bogo	
Ethnie	Bodo	
Lieu	PK23 Rte Buta	
Coordonnées	00°42'25''N ; 025°12'19''E	
Altitude	420 m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Moyen	
Niveau de dégénérescence	French	
Couleur du pseudo-tronc	Vert	
Régime	Moyen	
Position du régime	Pendant	
Couleur du fruit	Vert	
Forme des fruits	Courbure très peu marquée	
Apex du fruit	Effilé	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants	
Poids	8,3	<i>Caractère particulier : régime compact à maturité, ressemble au Gros-Michel</i>

10. BOGO

Nom local	Bolomaïse	
Ethnie	Turumbu	
Lieu	Commune Makiso	
Coordonnées	00°51'19''N ; 025°11'12''E	
Altitude	392 m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Géant	
Bourgeon mâle	Présent	
Couleur du pseudo-tronc	Vert	
Régime	Géant	
Position du régime	Pendant	
Couleur du doigt	Vert	
Forme des fruits	Courbure très peu marquée	
Apex du fruit	Tronqué	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants	
Poids	21,6	<i>Caractères particulier : régime compact à maturité</i>

11. BOLOMAÏSE

Nom local	Boofo	
Ethnie	Turumbu	
Lieu	PK13 Rte Buta	
Coordonnées	00°37'09''N ; 025°10'46''E	
Altitude	420 m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Petit	
Bourgeon mâle	Présent	
Couleur du pseudo-tronc	Vert	
Régime	Moyen	
Position du régime	Pendant	
Couleur du doigt	Vert	
Forme des fruits	Courbure très peu marquée	
Apex du fruit	En goulot de bouteille	
Vestiges floraux à l'extrémité	à Styles persistants	
Poids	8,4	<i>Caractère particulier : petit doigt, taille semi-naine</i>

12. BOOFO

Nom local	Boofo noir	
Ethnie	Turumbu	
Lieu	PK9 Rte Buta	
Coordonnées	00°35'16''N ; 025°10'49''E	
Altitude	417 m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Petit	
Bourgeon mâle	Présent	
Couleur du pseudo-tronc	Noir	
Régime	Moyen	
Position du régime	Pendant	
Couleur du doigt	Vert	
Forme des fruits	Courbure peu marquée	
Apex du fruit	Effilé	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	à Styles persistants	
Poids	6,3	<i>Caractère particulier : petit doigt</i>

13. BOOFO NOIR

Nom local	Bosakaraka I	
Ethnie	Turumbu	
Lieu	Commune Makiso	
Coordonnées	00°51'19''N ; 025°11'12''E	
Altitude	393m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Géant	
Bourgeon mâle	Présent	
Couleur du pseudo-tronc	Vert	
Régime	Géant	
Position du régime	Parallèle à la hampe	
Couleur du doigt	Vert	
Forme des fruits	Courbe	
Apex du fruit	Progressif	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	à Styles persistants	
Poids	28,7	<i>Caractère particulier : le régime peut comporter en moyenne 23 mains</i>

14. BOSAKARAKA I

Nom local	Bosakaraka II	
Ethnie	Turumbu	
Lieu	Village Babongombe PK82 Rte Lubutu	
Coordonnées	00°10'09''S. 025°42'45''E	
Altitude	462 m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Géant	
Bourgeon mâle	Présent	
Couleur du pseudo-tronc	Vert	
Régime	Géant	
Position du régime	Perpendiculaire à la hampe	
Couleur du doigt	Vert	
Forme des fruits	Courbure très peu marquée	
Apex du fruit	Tronqué	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	à Styles persistants	
Poids	25,7	<i>Caractères persistants : doigts tronqués avec en moyenne 23 mains ; régime peut atteindre 1,3 m de hauteur</i>

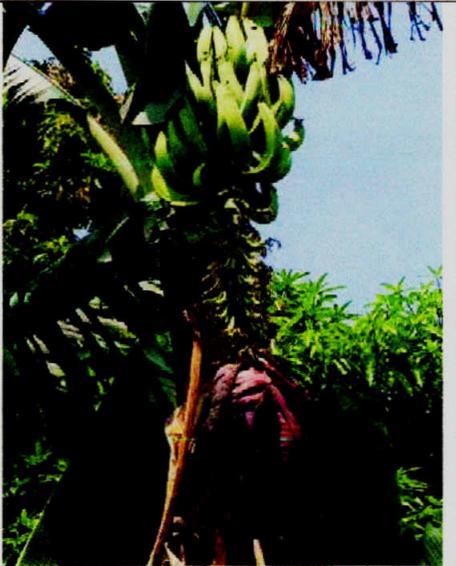
15. BOSAKARAKA II

Nom local	Bosua	
Ethnie	Turumbu	
Lieu	Commune Makiso	
Coordonnées	00°51'19''N ; 025°11'12''E	
Altitude	393m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Géant	
Bourgeon mâle	Présent	
Couleur du pseudo-tronc	Rouge	
Régime	Géant	
Position du régime	Perpendiculaire à la hampe	
Couleur du doigt	Vert	
Forme des fruits	Courbure très peu marquée	
Apex du fruit	Progressif	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	à Styles persistants	
Poids	16.8	<i>Caractères particuliers : voir photo</i>

16. BOSUA

Nom local	Kambolokoso	
Ethnie	Rega	
Lieu	Bamonenga PK87 Rte Lubutu	
Coordonnées	00°02'34''N ; 025°34'33''E	
Altitude	414 m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Moyen	
Bourgeon mâle	Présent	
Couleur du pseudo-tronc	Vert	
Régime	Moyen	
Position du régime	Courbé vers la hampe	
Couleur du doigt	Vert	
Forme des fruits	Légèrement courbé	
Apex du fruit	Progressif	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	à Styles persistants	
Poids	6,7	<i>Caractères particuliers : doigts ressemblent à ceux de Libanga</i>

17. KAMBOLOKOSO

Nom local	Libanga liboelabokoy	
Ethnie	Turumbu	
Lieu	Commune : Makiso	
Coordonnées	00°30'50''N ; 025°10'02''E	
Altitude	392 m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Géant	
Bourgeon mâle	Présent	
Couleur du pseudo-tronc	Vert	
Régime	Moyen	
Position du régime	Perpendiculaire à la hampe	
Couleur du doigt	Vert	
Forme des fruits	Légèrement courbé	
Apex du fruit	Progressif	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants	
Poids		

Nom local	Litete	
Ethnie	Turumbu	
Lieu	Commune Makiso	
Coordonnées	00°51'19''N ; 025°11'12''E	
Altitude	392m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Géant	
Bourgeon mâle	Présent	
Couleur du pseudo-tronc	Vert-foncé	
Régime	Géant	
Position du régime	Courbé	
Couleur du doigt	Vert-foncé	
Forme des fruits	Courbé	
Apex du fruit	Progressif	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants	
Poids	12,2	

Nom local	Magoma I	
Ethnie	Rega	
Lieu	PK52, Rte Lubutu	
Coordonnées	00°14'15''N ; 025°30''E	
Altitude	398 m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Moyen	
Bourgeon mâle	Présent	
Couleur du pseudo-tronc	Vert	
Régime	Moyen	
Position du régime	Pendant	
Couleur du doigt	Vert	
Forme des fruits	Droit dans la partie distale	
Apex du fruit	Arrondi	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants	
Poids		<i>Caractère particulier : le doigt ressemble à celui de la banane Grande naine</i>

20. MAGOMA I

Nom local	Magoma II	
Ethnie	Rega	
Lieu	PK13 Rte Ituri, Bangboka	
Coordonnées	00°29'53''N ; 025°17'49 44 E	
Altitude	421 m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Moyen	
Bourgeon mâle	Présent	
Couleur du pseudo-tronc	Vert	
Régime	Moyen	
Position du régime	Pendant	
Couleur du doigt	Vert	
Forme des fruits	Effilé	
Apex du fruit	Progressif	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants	
Poids	9,8	<i>Caractères particuliers : voir photo</i>

21. MAGOMA II

Nom local	Molo	
Ethnie	Rega	
Lieu	PK16, Rte OPALA	
Coordonnées	00°24'46''N ; 025°06'4''E	
Altitude	425m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Moyen	
Bourgeon mâle	Présent	
Couleur du pseudo-tronc	Vert	
Régime	Moyen	
Position du régime	Pendant	
Couleur du doigt	Vert	
Forme des fruits	Courbe	
Apex du fruit	Progressif	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants	
Poids		<i>Caractère particulier : voir photo</i>

22. MOLO

Nom local	Nguku	
Ethnie	Turumbu	
Lieu	Bagwangama, PK8 Anc. Rte Buta	
Coordonnées	00°34'22''N ; 025°13'09''E	
Altitude	413 m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Moyen	
Bourgeon mâle	Présent	
Couleur du pseudo-tronc	Vert	
Régime	Moyen	
Position du régime	Sub horizontal	
Couleur du doigt	Vert	
Forme des fruits	Droit	
Apex du fruit	Progressif	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants	
Poids	6,4	<i>Caractères particuliers : petit régime peu engorgé entre les dernières gaines foliaires</i>

23. NGUKU

Nom local	Plantain Rouge I*	
Ethnie		
Lieu	Village Babingi PK90 Rte Lubutu	
Coordonnées	00°03'49''S ; 025°35'18''E	
Altitude	451 m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Moyen	
Bourgeon mâle	Présent	
Couleur du pseudo-tronc	Rouge	
Régime	Moyen	
Position du régime	Pendant	
Couleur du doigt	Rouge	
Forme des fruits	Courbe	
Apex du fruit	Progressif	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants	
Poids	6,7	<i>Caractères particuliers : fruit rouge</i>

24. PLANTAIN ROUGE I

Nom local	Plantain Rouge II*	
Ethnie		
Lieu	Babingi, PK90 Rte Lubutu	
Coordonnées	00°03'49''N ; 025°35'18''E	
Altitude	451 m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Moyen	
Bourgeon mâle	Présent	
Couleur du pseudo-tronc	Rouge	
Régime	Géant	
Position des fruits	Pendant	
Couleur du doigt	Rouge	
Forme des fruits	Courbure très peu marquée	
Apex du fruit	Effilé	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants	
Poids	10,6	<i>Caractères particuliers : fruit rouge violacé</i>

25. PLANTAIN ROUGE II

- : le nom en dialecte ne nous a pas été donné

Nom local	Tchwatchwa	
Ethnie	Rega	
Lieu	Pk14, Rte OPALA	
Coordonnées	00°24'46''N ; 025°06'4''E	
ALTITUDE	425m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Moyen	
Bourgeon mâle	Présent	
Couleur du pseudo-tronc	Vert	
Régime	Gros	
Position du régime	Pendant	
Couleur du doigt	Vert	
Forme des fruits	Courbure très peu marquée	
Apex du fruit	Effilé	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants	
Poids		<i>Caractère particulier : voir photo</i>

26. TCHWATCHWA

Nom local	Yumba	
Ethnie	Turumbu	
Lieu	Batiambale, PK13 Anc Rte Buta	
Coordonnées	00°35'43''N ; 025°15'39''E	
Altitude	414 m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Moyen	
Bourgeon mâle	Présent	
Couleur du pseudo-tronc	Vert	
Régime	Moyen	
Position du régime	Perpendiculaire à la hampe	
Couleur du doigt	Vert	
Forme des fruits	Courbure très peu marquée	
Apex du fruit	Progressif	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants	
Poids	6,7	<i>Caractères particuliers : voir photo</i>

27. YUMBA

Nom local	Yumba noir	
Ethnie	Turumbu	
Lieu	Batiambale	
Coordonnées	00°35'43''N ; 025°15'39''E	
Altitude	414 m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Moyen	
Bourgeon mâle	Présent	
Couleur du pseudo-tronc	Noir	
Régime	Moyen	
Position du régime	Pendant	
Couleur du doigt	Vert	
Forme des fruits	Courbure très peu marquée	
Apex du fruit	Effilé	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants	
Poids	6,3	

28. YUMBA NOIR

Les résultats du tableau 8 montrent que 28 bananiers plantains du type French ont été récoltés, identifiés et décrits. On peut regrouper ces bananiers plantains en 3 catégories suivant la coloration du pseudo-tronc et du fruit, et suivant la taille de la plante. Suivant la taille de la plante, nous avons les bananiers plantains géants (Aleke, Amakoko I et III, Bolomaise, Bosakaraka I et II, Bosua, Libanga Liboelabokoy et Litete), les bananiers plantains moyens (Adili, Afati noir, Amakoko II, Amuku, Bogo, Kambolokoso, Magoma I et II, Molo, Nguku, Plantain rouge I et II, Tchwatchwa, Yumba et Yumba noir) et les bananiers plantains nains et semi-nain (Akpasi, Amagaba, Bofo et Bofo noir).

La coloration du pseudo-tronc dominante est la couleur verte (71,42%) suivi de la couleur noir (10,71%), rouge (10,71%) et vert sombre (7,14%). Pour la couleur du fruit avant murissement, c'est la couleur verte qui prédomine (92,85%). La couleur rouge se retrouve seulement chez 2 cultivars (7,14%). La couleur du fruit est plus dominée par le vert (92,85%) avec une spécificité pour les plantains rouges I et II dont la coloration est rouge (3,57%) et rouge vert (3,57%). Quant à la taille, un grand nombre de cultivars (53,57%) sont de taille moyenne. Ceux-ci sont plus précoces que les géants (35,14%) et ne nécessitent pas le

tuteurage. Les petits bananiers plantains du type French sont peu nombreux (14,28%). Ils seraient pourtant recherchés pour la précocité et la résistance à la verse.

Le tableau 9 présente le bananier plantain du type French-corne et ses caractéristiques essentielles

Tableau 9. Le bananier plantain French-corne de la région de Kisangani et ses caractéristiques essentielles

Nom local	Egbe-o-mabese	
Ethnie	Bodo	
Lieu	Village Bafamba PK13 Rte Buta	
Coordonnées	00°37'09''N ; 025°10'46''E	
ALTITUDE	415 m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Moyen	
Bourgeon mâle	Persiste à maturité	
Couleur du pseudo-tronc	Vert	
Régime	Moyen	
Position du régime	Courbé vers la hampe	
Couleur du doigt	Vert	
Forme des fruits	Courbé en S	
Apex du fruit	Effilé	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants	
Poids	10,7	<i>Caractère particulier : voir photo</i>

29. EGBE-O- MABESE II

Le tableau 9 montre un seul cultivar du type French Corne. Son pseudo-tronc est de couleur verte de même que la couleur de fruit. Ce bananier plantain est de taille moyenne. Ce bananier plantain se caractérise par la présence de l'inflorescence mâle qui persiste longtemps pour presque disparaître à maturité et le doigt recourbé est long.

Les bananiers plantains du type Faux-corne collectés sont présentés dans le tableau 10

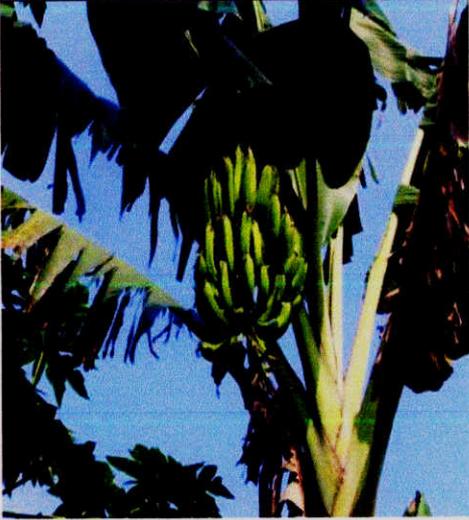
Tableau 10. Les bananiers plantains Faux-corne de la région de Kisangani et leurs caractéristiques essentielles

Nom local	Akoto	
Ethnie	Turumbu	
Lieu	Bagwangama, PK8 Anc Rte Buta	
Coordonnées	00°34'24''N ; 025°13'17''E	
Altitude	406 m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Moyen	
Bourgeon mâle	Absent à maturité	
Couleur du pseudo-tronc	Vert-sombre	
Régime	Petit	
Position du régime	Pendant	
Couleur du doigt	Vert	
Forme des fruits	Courbure très peu marquée	
Apex du fruit	Arrondi	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants	
Poids	6,2	<i>Caractère particulier : voir photo</i>

30. AKOTO

Nom local	Amakake	
Ethnie	Kumu	
Lieu	Babula, PK14 Rte Yangambi	
Coordonnées	00°30'41''N ; 025°10'02''E	
Altitude	382 m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Petit	
Bourgeon mâle	Absent à maturité	
Couleur du pseudo-tronc	Vert	
Régime	Moyen	
Position du régime	Pendant	
Couleur du doigt	Vert	
Forme des fruits	Courbure très peu marquée	
Apex du fruit	Effilé	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants	
Poids	4,1	

31. AMAKAKE

Nom local	Apoka	
Ethnie	Bodo	
Lieu	Commune Makiso	
Coordonnées	00°30'41''N ; 025°11'46''E	
Altitude	382 m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Moyen	
Bourgeon mâle	Absent à maturité	
Couleur du pseudo-tronc	Vert	
Régime	Petit	
Position du régime	Perpendiculaire à la hampe	
Couleur du doigt	Vert	
Forme des fruits	Légèrement courbé	
Apex du fruit	Arrondi	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants	
Poids	7,3	

32. APOKA

Nom local	Apoka magbuke	 <p>33. APOKA MAGBUKE</p> <p><i>Caractères particuliers : doigt très court</i></p>
Ethnie	Bodo	
Lieu	Commune Kabondo	
Coordonnées	00°31'03''N. 025°12'46''E	
Altitude	414 m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Petit	
Bourgeon mâle	Absent à maturité	
Couleur du pseudo-tronc	Vert	
Régime	Petit	
Position du régime	Perpendiculaire à la hampe	
Couleur du doigt	Vert	
Forme des fruits	Courbure très peu marquée	
Apex du fruit	Arrondi	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants	
Poids	4,5	

Nom local	Libanga vert-sombre*	 <p>34. LIBANGA VERT-SOMBRE</p> <p><i>Caractère particulier : coloration de doigt, vert-sombre</i></p>
Ethnie	Turumbu	
Lieu	Village Bakilo PK40 Rte Ituri	
Coordonnées	00°28'27''N. 025°30'34''E	
Altitude	432 m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Moyen	
Bourgeon mâle	Absent à maturité	
Couleur du pseudo-tronc	Vert-sombre	
Régime	Moyen	
Position du régime	Sub horizontale	
Couleur du doigt	Vert-sombre	
Forme des fruits	Progressif	
Apex du fruit	Progressif	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants	
Poids	7,0	

Nom local	Bokpeta	
Ethnie	Turumbu	
Coordonnées	00°31'59''N ; 025°06'26''E	
Altitude	385 m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Petit	
Bourgeon mâle	Absent à maturité	
Couleur du pseudo-tronc	Vert	
Régime	Moyen	
Position du régime	Sub horizontale	
Couleur du doigt	Vert	
Forme des fruits	Droit	
Apex du fruit	Tronqué	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants	
Poids	8,4	<i>Caractère particulier : voir photo</i>

35. BOKPETA

Nom local	Egbe-o-mabese I	
Ethnie	Bodo	
Lieu	Commune Makiso	
Coordonnées	00°30'35''N ; 025°11'25''E	
Altitude	391 m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Moyen	
Bourgeon mâle	Absent à maturité	
Couleur du pseudo-tronc	Vert	
Régime	Moyen	
Position du régime	Courbé vers la hampe	
Couleur du doigt	Vert	
Forme des fruits	Courbé	
Apex du fruit	Progressif	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants	
Poids	6,7	<i>Caractère particulier : L'inflorescence mâle se termine comme une queue d'éléphant</i>

36. EGBE-O-MABESE I

Nom local	Libanga lifombo	
Ethnie	Turumbu	
Lieu	Commune Kabondo	
Coordonnées	00°31'03''N ; 025°12'46''E	
Altitude	414m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Moyen	
Bourgeon mâle	Absent à maturité	
Couleur du pseudo-tronc	Rouge	
Régime	Moyen	
Position du régime		
Couleur du doigt	Vert	
Forme des fruits		
Apex du fruit		
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants	
Poids		<i>Caractère particulier : voir photo</i>

37. LIBANGA LIFOMBO

Nom local	Libanga likale	
Ethnie	Turumbu	
Lieu	Commune Makiso	
Coordonnées	00°30'41''N ; 025°11'48''E	
Altitude	382 m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Moyen	
Bourgeon mâle	Absent à maturité	
Couleur du pseudo-tronc	Vert	
Régime	Moyen	
Position du régime	Pendant	
Couleur du doigt	Vert	
Forme des fruits	Courbure très peu marquée	
Apex du fruit	Effilé	
Vestiges floraux à la l'extrémité du fruit	Styles persistants	
Poids	7,8	<i>Caractère particulier : voir photo</i>

38. LIBANGA LIKALE

Nom local	Libanga noire
Ethnie	Turumbu
Lieu	Bangboka PK13 Rte Ituri
Coordonnées	00°29'53''N ; 025°17'49''E
Altitude	421 m
Descripteur synoptique	
Aspect général	Moyen
Bourgeon mâle	Absent à maturité
Couleur du pseudo-tronc	Noir
Régime	Moyen
Position du régime	Pendant
Couleur du doigt	Vert
Forme des fruits	Courbure très peu marquée
Apex du fruit	Effilé
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants
Poids	8,6



39. LIBANGA NOIRE

Caractère particulier : voir photo

Nom local	Libanga à régime multiple
Ethnie	Turumbu
Lieu	Commune Makiso
Coordonnées	00°30'35''N ; 025°11'25''E
Altitude	391 m
Descripteur synoptique	
Aspect général	Moyen
Niveau de dégénérescence	Faux-corne
Couleur du pseudo-tronc	Vert-violet
Régime	Moyen
Position du régime	Sub horizontale
Couleur du doigt	Vert
Forme des fruits	Courbure très peu marquée
Apex du fruit	Effilé
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants



**40. LIBANGA A REGIME
MULTIPLE**

Poids		<i>Caractère particulier : voir photo</i>
Nom local	Lingu	
Ethnie	Lengola	
Lieu de récolte	C/Kabondo. Kisangani	
Coordonnées	00°31'03''N ; 025°12'46''E	
Altitude	414 m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Moyen	
Bourgeon mâle	Absent à maturité	
Couleur du pseudo-tronc	Vert	
Régime	Petit	
Position du régime	Pendant verticalement	
Couleur du doigt	Jaune	
Forme des fruits	Courbé	
Apex du fruit	Progressif	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants	
Poids	4,5	<i>Caractère particulier : doigt jaune</i>

41. LINGU

Il ressort de tableau 10 que le nombre total des bananiers plantains « Faux-corne » observés, identifiés et décrits étaient 12 se caractérisant par la taille moyenne (9 cultivars : Akoto, Apoka, Ambulu vert-sombre, Egbe-o-mabese I, Libanga lifombo, Libanga likale, Libanga noire, Libanga à régime multiple et Lingu) et par la petite taille (3 cultivars : Amakake, Apoka magbuke et Bokpeta). La coloration du pseudo-tronc dominante est la coloration verte (66,66%) suivie de la coloration noire (25%) et enfin une coloration rouge du pseudo-tronc (8,33%). La couleur du fruit dominante est la couleur verte (91,66%), vert sombre, rouge, rouge vert, un cultivar dont le fruit a la couleur jaune (8,33%). Quant à la taille, la taille moyenne est dominante (75%) suivie de la petite taille (25%).

Les bananiers plantains du type Vrai-corne collectés sont présentés dans le tableau 11.

Tableau 11. Les plantains Vrai-corne de la région de Kisangani et leurs caractéristiques essentielles

Nom local	Ifelete	
Ethnie	Turumbu	
Lieu	Yalokombe PK62 Rte Yangambi	
Coordonnées	00°35'97''N ; 025°47'60''E	
Altitude	376 m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Petit	
Bourgeon mâle	Absent	
Couleur du pseudo-tronc	Vert	
Régime	Petit	
Position du régime	Pendant	
Couleur du doigt	Vert	
Forme des fruits	Courbure très peu marquée	
Apex du fruit	Arrondi	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants	
Poids	4,6	<i>Caractère particulier : gros doigt</i>

42. IFELETE

Nom local	Ikpolo noir	
Ethnie	Turumbu	
Lieu	Village Baulo II PK68 Rte Yangambi	
Coordonnées		
Altitude		
Descripteur synoptique		
Aspect général	Moyen	
Bourgeon mâle	Absent	
Couleur du pseudo-tronc	Noir	
Régime	Petit	
Position du régime	Perpendiculaire à la hampe	
Couleur du doigt	Vert	
Forme des fruits	Courbe	
Apex du fruit	Tronqué	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants	
Poids	6,3	

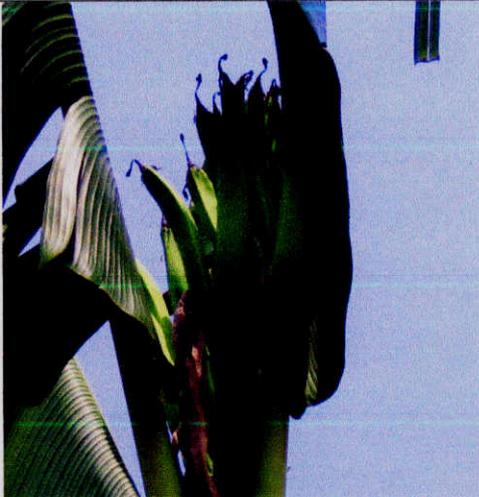
43. IKPOLO NOIR

Nom local	Ikpolo rouge	
Ethnie	Turumbu	
Lieu	Village Baulo II PK68 Rte Yangambi	
Coordonnées		
Altitude		
Descripteur synoptique		
Aspect général	Moyen	
Bourgeon mâle	Absent	
Couleur du pseudo-tronc	Rouge	
Régime	Petit	
Position du régime	Horizontale	
Couleur du doigt	Jaune	
Forme du doigt	Droit	
Apex du fruit	En goulot de bouteille	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants	
Poids	8,6	

44. IKPOLO ROUGE

Nom local	Lokusu	
Ethnie	Lokele	
Lieu	Commune Kabondo	
Coordonnées	00°30'51''N. 025°10'18''E	
Altitude	395 m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Petit	
Bourgeon mâle	Absent	
Couleur du pseudo-tronc	Vert	
Régime	Petit	
Position du régime	Perpendiculaire à la hampe	
Couleur du doigt	Vert	
Forme des fruits	Courbe	
Apex du fruit	En goulot de bouteille	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants	
Poids	7,8	

45. LOKUSU

Nom local	Tala Lola	
Ethnie	Turumbu	
Lieu	Commune Kabondo	
Coordonnées	00°31'03''N ; 025°12'46''E	
Altitude	414 m	
Descripteur synoptique		
Aspect général	Petite	
Bourgeon mâle	Absent	
Couleur du pseudo-tronc	Vert	
Régime	Petit	
Position du régime	Redressé	
Couleur du doigt	Vert	
Forme des fruits	Courbe	
Apex du fruit	Progressif	
Vestiges floraux à l'extrémité du fruit	Styles persistants	
Poids	6,5	

46. TALA LOLA

Le tableau 11 montre que 5 bananiers plantains Vrai-corne ont été collectés, et décrits. ces cultivars se différencient par la coloration du pseudo-tronc : verte pour Lokusu, Tala lola et Ifelete (60%) ; noire pour Ikpolo noir (20%) et rouge pour Ikpolo rouge (20%). La taille dominante est la moyenne (60%) et la taille semi-naine (40%). La coloration du fruit qui domine est la verte . Tala Lola signifie tourné vers le ciel. Les apex du fruit sont tronqué chez Ikpolo noir, en goulot de bouteille chez Ikpolo rouge et Lokusu et progressif chez Tala Lola (Figure 47).



Figure 47 : Caractéristiques des doigts chez les bananiers plantains Vrai-corne

Il ressort des tableaux (9, 10 et 11) que le nombre total des cultivars des bananiers plantains collectés et décrits dans la région de Kisangani pendant la période de cette étude est de 46. Ces cultivars se regroupent en bananiers plantains des types « French » (60,86%), « French-corne » (2,17%), « Faux-corne » (26,08%) et « Vrai-corne » (10,86%). Pour la coloration de pseudo-tronc, la coloration dominante est la couleur verte (65,21%) suivie de la couleur rouge (13,04%), de la couleur vert-sombre (10,86%) et de la couleur noire (10,86%).

Pour la coloration des fruits, la couleur verte domine avec 86,95% suivie des couleurs vert-sombre avec 4,34%, jaune avec 4,34% et rouge avec 4,34%. Quant à la taille, c'est la taille moyenne qui domine (69,56%), puis la taille géante (19,56%) suivie de la taille semi-naine (6,52%) et de la taille naine (4,34%). La taille moyenne serait préférée pour la précocité moyenne, pour un régime moyen ne nécessitant pas le tuteurage par rapport à la taille géante.

La fréquence élevée du type French se justifierait par son introduction ancienne et par le fait que les autres types soient considérés comme provenant de la dégénérescence de ce type par mutation somatique (Tezenas de Montcel *et al*, 1983).

Le type Faux-corne rencontré présente une similitude de taille moyenne portant parfois de gros régimes. Ce qui est bénéfique dans la lutte contre la verse lors des vents violents au cours des pluies torrentiels de notre région et qui exige peu de main-d'œuvre car le tuteurage est limité dans l'espace et dans le temps et résiste aux divers parasites et maladies. Vu sous cet angle, il apparaît normale que le type Faux-corne soit intermédiaire et Vrai-corne arrive en dernière position. Cependant, il est à craindre que ce type disparaisse, d'où une nécessité de conservation en collection en champs et *in vitro*.

En faisant une analyse des travaux antérieurs, on constate que De Langhe (1961) avait décrit dans la région de Yangambi 56 cultivars des bananiers et des bananiers plantains alors que Swennen (1990a), lui, avait décrit 119 bananiers plantains en Afrique de l'Ouest. La cuvette centrale congolaise a ainsi été considérée comme une seconde zone de diversification des bananiers plantains. Dans cette région de Yangambi, De Langhe (1961) a également découvert le bananier dénommé « Yangambi Km5 » qui est devenu le bananier de référence mondial pour la résistance à plusieurs maladies (cercosporiose, fusariose et nématodes).

Le tableau 13 donne la fréquence des cultivars décrits dans ce travail et ceux décrits par De Langhe (1961) et Swennen (1990).

Tableau 13. Comparaison des cultivars des bananiers plantains identifiés et leur fréquence dans la région par rapport à ceux décrits par De Langhe (1961) et Swennen (1990a).

	Présent travail	Swennen	De Langhe
FRENCH			
Adili	+	-	-
Akpasi	+	-	-
Afati noir	+	+	+
Aleke	+	+	+
Amagaba	+	-	+
Amakoko I	+	-	-
Amakoko II	+	-	-
Amakoko III	+	-	-
Amuku	+	+	+
Bogo	+	-	-
Bolomaise (Okele)	+	+	+
Bofo	+	+	+
Bofo noir	+	+	+
Bosakaraka I	+	+	+
Bosakaraka II	+	-	-
Bosua	+	+	+
Kambolokoso	+	-	-
Libanga	+	+	+
Liboelabokoy			
Litete	+	+	+
Magoma I	+	-	-
Magoma II	+	-	-
Molo	+	-	-
Nguku	+	+	+
Plantain rouge I	+	+	-
Plantain rouge II	+	-	-
Tchwatchwa	+	-	-

Yumba	+	+	+
Yumba noir	+	+	+
FRENCH-CORNE			
Egbe-o-mabese II	+	-	-
FAUX-CORNE			
Akoto	+	-	+
Amakake	+	-	+
Apoka	+	-	+
Apoka magbuke	+	-	-
Libanga vert-sombre	+	-	-
Bokpeta	+	-	+
Egbe-o-mabese I	+	-	-
Libanga lifombo	+	+	+
Libanga likale	+	+	+
Libanga noire	+	+	+
Libanga à régime multiple	+	+	-
Lingu	+	-	-
VRAI-CORNE			
Ifelete	+	-	+
Ikpolo noir	+	-	+
Ikpolo rouge	+	-	+
Lokusu (2 hands Planty)	+	+	+
Tala lola semi nain	+	-	-
TOTAL -	0	27	21
TOTAL +	46	19	25

Légende

+ : présent et décrit

- : absent

Il ressort de ce tableau que seulement 25 cultivars des bananiers plantains décrits par De Langhe (1961) et 19 décrits par Swennen (1990a) se retrouvent dans la région de Kisangani. Ceci montre que 19 cultivars sont nouveaux par rapport à la liste de De Langhe (1961), les autres cultivars sont soit à rechercher soit perdu. De même, un plus grand nombre des bananiers et des bananiers plantains décrits par Swennen (1990a) ne se retrouvent pas dans la région de Kisangani. Les raisons probables qui expliqueraient l'absence des cultivars décrits en 1961 ou l'apparition de nouveaux cultivars signalés seraient les multiples événements ayant secoués la région depuis 1964 (rébellion muléliste) à celles de dernières années (rébellion récente de 1996 à 2003). Ces événements ont entraîné les déplacements massifs des populations et l'adaptation à des nouvelles conditions de vie et du milieu. Cette situation montre la nécessité d'une plus grande prospection en vue de la caractérisation de la réelle diversité génétique pour leur conservation et leur meilleure utilisation.

Le tableau 13 montre aussi qu'il existe des cultivars non décrits par De Langhe et qui sont décrits ici pour la toute première, ce qui reconforte notre hypothèse, à savoir que la cuvette centrale congolaise renfermerait encore des cultivars non décrits. Ceci montre aussi la nécessité de continuer la prospection dans toute la province.

3.3. DUPLICATION *IN VITRO*

Tous les cultivars récoltés en champs ont été mis en collection en champs à la Faculté des Sciences (Fig. 34) et mis en culture *in vitro* (Fig. 35) pour les échanges avec le Centre International de Transit de bananiers (ITC) de Bioversity International situé à la K.U.leuven (Belgique).



Figure 34. Champ de collection *in situ*



Figure 35 : Quelques vitroplants des bananiers plantains cultivés au laboratoire des Biotechnologies/Faculté des Sciences de l'Université de Kisangani.

CHAPITRE QUATRIEME : CONCLUSION ET SUGGESTIONS

Cette étude a été menée dans le but de caractériser la diversité génétique des bananiers et des bananiers plantains du point de vue morphologique et de mettre en collection régionale en champ et *in vitro* cette diversité afin de la conserver et de les échanger.

Les résultats obtenus montrent que la diversité génétique chez les bananiers plantains dans la région de Kisangani est représentée par 46 cultivars caractérisés par 4 types des bananiers plantains : French (Adili, Akpasi, Afati noir, Aleke, Amagaba, Amakoko I, Amakoko II, Amakoko III , Amuku, Bogo, Bolomaise, Bofo, Bofo noir, Bosakaraka I, Bosakaraka II, Bosua, Kambolokoso, Libanga liaboelabokoy, Litete, Magoma I, Magoma II, Molo, Nguku, Plantain rouge I, Plantain rouge II, Tchwatchwa, Yumba et Yumba noir) ; French-corne (Egbe-o-mabese II) ; Faux-corne (Akoto, Amakake, Apoka, Apoka magbuke, Ambulu vert-sombre, Bokpeta, Egbe-o-mabese I, Libanga lifombo, Libanga likale, Libanga noir, Libanga à régime multiple et Lingu) ; Vrai-corne (Ifelete, Ikpolo noir, Ikpolo rouge, Lokusu et Tala lol a).

Le bananier plantain de type French » est le plus représenté avec 28 cultivars (60,86%) suivi de bananier de type Faux-corne avec 12 cultivars (26,08%) puis le bananier de type Vrai-corne avec 5 cultivars (10,86%) et enfin le bananier de type French-corne avec 1 cultivar (2,17%). Les critères retenus pour la caractérisation étaient la coloration du pseudo-tronc, la coloration de fruit et la taille.

Pour la coloration du pseudo-tronc, la couleur dominante est la couleur verte (67,39%) suivie de la couleur vert-sombre (8,69%) puis la couleur noire (10,86%) et enfin la couleur rouge (13,04%).

En ce qui concerne la coloration de fruit, la couleur dominante est la couleur verte (91,30%) suivie de la couleur rouge (2,17%) puis la couleur jaune (2,17%) ou la couleur rouge vert (2,17%) et enfin la couleur vert-sombre (2,17%)

Pour la taille, la taille moyenne est la plus représentée (71,73%) suivi des bananiers plantains de la taille géante (21,73%) puis de petite taille (6,5%).

Pa rapport aux travaux antérieurs, autant des cultivars des bananiers plantains décrits pour la première fois sont : pour les types French (Adili, Amakoko I, Amakoko II, Amakoko III,

Bosakaraka II, Magoma I et Magoma II), French-corne (Egbe-o-mabese II), Faux-corne (Akoto, Apoka magbuke, Ambulu vert-sombre, Egbe-o-mabese I et Lingu) et Vrai-corne (Ikpolo rouge et Tala lola).

Les bananiers plantains nains et semi-nain de type French (Amagaba, Akpasi et Bofo), de type Faux-corne (Amakake et Apoka magbuke) et de type Vrai-corne (Tala lola) présenteraient un avantage pour l'amélioration génétique en ce qui concerne la précocité et la résistance à la verse.

L'ensemble des résultats montre qu'il existerait encore des cultivars des bananiers plantains non encore collectés dans le bassin du Congo et une étude de la caractérisation agronomique des principaux cultivars de ces bananiers plantains dans les conditions de Kisangani serait à envisager pour leur meilleure utilisation afin d'améliorer la sécurité alimentaire. D'autre part, la conservation des cultivars rares dans les conditions optimales (en champ et *in vitro*) est d'une grande importance pour la préservation des ressources génétiques.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AGBEMA, N. et DHED'A, D, 1998 : Note sur les bananiers et plantains (*Musa* spp, *
Musaceae) de la ville de Kisangani (R.D.C). Annales de la Fac. Sciences, 11 :
265-271.
- ARGENT, G.C, 1976: The Wild banana of Papua New Guinea. Notes royal botanic
(Edimburg) 35 : 77-114
- BAKELANA, D.K. et MUYUNGA, T, 1996 : La production des bananes et bananes
plantain en République Démocratique du Congo. In pics. C. Fouré. E. Frison. A
1996. Bananas and food security. Intenational symposium. INIBAP.Douala,
Caméroun1996. 10: 103-112
- BAKELANA, D.K et NDUNGO, V, 2004: La maladie de Bwere; une bactériose dévastatrice
de culture de la banana dans la province du Nord-Kivu en République
Démocratique du Congo. Rapport de mission FAO.11pp
- BARKER, R.E.D. and SIMMONDS, N. W, 1951: Bananas in east Africa I. The botanical and
agricultural of crop. Emp. J.Exp. Agric. 19: 284-290
- BARKER, R.E.D and SIMMONDS, N. W, 1952: Bananas in east Africa II. Annotated list of
varieties. Emp.J.Exp.Agric. 20: 66-76
- BARKER, R.E.D, 1959: A system of maximum multiplication of banana plants. Trop Agric
(Trinidad) 36: 275-284
- BANERJEE, N and DE LANGHE, E, 1985: A tissue culture technic for rapid clonal
propagation and storage under minimal conditions of *Musa* (Banana and
plantain).
Plant cell reports, 4: 351-354
- BANERJEE, N, VUYLSTEKE D and De LANGHE, E, 1996: Meristem tip culture of *Musa*:
Histomorphological studies of shoot bred proliferation. In withers. A and
Anderson, P.G (Eds). Plant tissue culture and its Agricultural applications
Brettewrth Scientific ltd, UK: 139-147
- BONTE, E, VENDONE, K and GREGOIRE, 1995: Rapid multiplication of banana and
plantain. Trees in Cameroun, 126p
- BULTOT, F, 1971 : Atlas climatique du Bassin Congolais. 2è partie. Publication de
l'INEAC ; Hors-série. Bruxelles, Belgique
- CHAMPION, J, 1963: Le bananier G-P Laisonneux et Larousse, Paris, 263
- CHEESMAN, E. E, 1948a: On the nomenclature of edible bananas. Journal of Genetics.

48: 293-296

- CHEESMAN, E.E, 1948b: Classification of the bananas. Critical notes on species *Musa parasidiaca* Linn. and *Musa sapientum* Zinn. Kew bull, 2: 145-154
- CIRAD-GRET, 2002: Mémento de l'agronomie. Imprimé en France Jouve, 11blvd de Sébastopol, dépôt légal Décembre 2002, 1691p
- COTE, F.X, DOMMERQUE, R, MOMARSON, S, SCHWENDIMAN, J, TEISSON C and ESCALANT, J.V, 1996: Embryogenetic cell suspension from the male flower of *Musa* AACV grain nain, physiology, plant, 9:285-290
- DE GEUS, J.J, 1967: Fertilizer guide for tropical and subtropical forming of center of azota. Zurich
- DE LANGHE, E, 1961: Multiplication végétative accélérée en plantation de bananier plantain « Bosua ». Bull d'inf de l'INEAC. pp: 70-87
- DE LANGHE, E, 1969: Bananas (*Musa* spp) In: FERWENDA, P.P and WITES, F; outlines perennial crop breeding in the tropic. Mixellaneous papers N°4 Landbouwhogeschool (agricultural university) wageninga. The Netherlands 53-78
- DE LANGHE, E, SWENNEN, R and VUYLSTEKE, D, 1994: Plantain in early Bantu world. Proceeding of the growth of farming communication in Africa from the Equator southward Cambridge
- DEVOS, P, WILSON, G.F, and DE LANGHE, E, 1978: Plantain genetic resources and potential in Africa. IITA. Ibadan Nigeria
- DHED'A, D, 1996: Initiation des suspensions cellulaires embryogènes à partir d'explants de bourgeons méristématiques en prolifération (scalps) chez les bananiers (*Musa* spp. Musaceae). Rapport de recherche effectuée dans le cadre de la bourse d'excellence de l'AUPELF-UREF, Université Paris-Sud, 34p
- DHED'A D, PANIS B, SWENNEN R, and VUYLSTEKE D, 1984: The applicability of embryogenics cell suspension cultures from vegetative tissue to different banana varieties. banana news letter, 15: 43-44
- DHED'A D, DUMORTIER F, PANIS B, VUYLSTEKE D and DE LANGHE E, 1991: plantain regeneration in all suspension cultures of the cooking banana, CV Bluggoe (*Musa* spp. ABB group). Fruit 46: 125-135
- FAO, 1991: Production year book. Rome col.3.346p
- FAO, 1995: Production year book. Rome, Italy
- FRISON E.A and SHARROCK S, 1998: The economic, social and nutritional importance of banana in the world. Pp. in Bananas and food security/Les productions bananières:

- un enjeu économique majeur pour la sécurité alimentaire. International symposium, Douala, Cameroun, 10-14 November 1988. INIBAP, Montpellier, France
- GOLAMA, S.K, 1992: Bacillariophycées, Desmidiées et Euglenophycées de la région de Kisangani (Zaïre). Thèse de doctorat V.U.B.151p
- GOLD C, S, OGENGA-LATIGO, M.W, TUSHEMEIRE, W, KASHAIJA, I and MANKINGA, L, 1993: Farmer of bananas pest constraints in Uganda. Results from a rapid rural appraisal. Proceeding of research coordination meeting for biological and integrated control of the highland banana pests and disease in Africa. Cotonou.12-14 November
- GREUTER, W, 1994: International code of botanical nomenclature. Koeltz scientific books, koningstein. Allemagne
- HAICOUR, R, BUITRANG, V, DHED'A, D, ASSANI, BAKRY, B and COTE, F, 1998: La sécurité alimentaire, perspective d'amélioration du bananier par voie Biotechnologique Cahier Agriculture 7 : 468-475.
- HAICOUR, R, BRUITRANG, V, DHED'A, D, BAKRY, B et COTE, F, 1999 : Biotechnologie, amélioration des plantes et sécurité alimentaire. Eastern: 30-35
- INIBAP, 1993: Annual report. Montpellier. France
- JIMENEZ, E, 1998: Generalidades del cultivo in vitro. Pp: 13-22 in Propagación y mejora genetica de plantas por biotecnologia (J.N.Perez Ponce Ed). Capitulo8. Instituto de Biotecnologia de Las Plantas. Universidad Central de Las Villas, Santa Clara, Cuba
- JUGER, M.J, EDEN-GRENN, S, THRESH, J .M, JOHANSON, A, WALLER, J.M and BROWN, A.E, 1995: Banana diseases, pp317-381. In: Banana and plantain. S.Gowen (ed).London. UK; Chapman and hall
- KARAMURA, D.A, 1998: Numerical taxonomy studies of the East Africa Highland bananas (*Musa AAA- East Africa*) in Uganda
- KÖPPEN, W, 1963: Das geographische system der climate. In Köppen, W & Geiger R: Handbuch der Klimatologie, Bdl (Teilc), Berlin
- KRIKORIAN, A.D and CRONAUER, S.S, 1984: Aseptic culture technics for banana and plantain improvement. Economy Botany, 38: 322-331
- MARTIN-PREVEL, R, 1984: La nutrition minérale du bananier dans le monde. Fruit3:503-518; 583-593
- MOBAMBO, K.N, GAUHL, F, VUYLSTEKE, D, ORTIZ ,R, PASBERG-GAUHL, C and SWENNEN, R, 1993: Yield loss in plantain from black sigatoka leaf spot and field performance of resistant hybrids. Field crop research35, 35-42

- PASBERH-GAUHL, C, 1989: Untersuchungen zur symptomentwicklung und bekämpfung der schnauzer sigatoka-krankheit (*Mycosphaerella foxiness* morelet) in banana (*Musa* spp) *in vitro* und in freiland. Gottinger beitrage zur landund forstwirtschaft in den Tropen end Subtropen, helf 40
- SHARROCK, S and LUSTY, C, 2002: Nutritive value of banana. Disponible sur www.vandamme.be/banana.html et www.inibap.org
- SHEPHERD, K, 1957: Banana cultivate in East Africa. *Tropical agriculture*34: 277-286
- SCHOOFS, H, 1997: The origin of embryogenic cell in *Musa*. Doctoraat proefs-chrift N° 330 an de faculteit landbouwkundige en toegepaste biologische wetenschappen van de KUleuven
- SIMMONDS, N.W, 1987: Classification and breeding of bananas, pp69-73
- SIMMONDS, N.W and WEATHERUP, S.T.C, 1990: Numerical taxonomy of the wild bananas (*Musa*) new phytol. 115: 567-571
- SIMMONDS, N.W and SHEPHERD, K, 1995: Taxonomy and origin of cultivated bananas. *Journal of the Linnean society of botany* 55:302-312
- SIMMONDS, N.W, 1996: Bananas. 2nd ed. Longman, London and New-York
- SLUYS, M, 1952: La géologie des environs de Stanleyville. *Bull. Inst. Roy. Col. Belg* 23(3)870
- STOVER, R.H, 1972: Banana plantain and abaca disease. Commonwealth mycological institute. Kew, Surrey, Royaume- Uni.
- STOVER, R.H, 1983: Effet de cercosporiose noire sur les plantains en Amérique Centrale. *Fruits* 38: 326-329
- STOVER, R.H and SIMMONDS, N.W, 1987: Bananas. Tropical Agricultural Series. 3rd Ed. Longman Scientific and Technical Publishers
- SWENNEN, R. 1990a: Limits of morphotaxonomy. Names and Synonyms of plantains in Africa and elsewhere. JARRET, R.L (eds): The identification of genetic diversity in the genus *Musa*. Proceeding of an International Workshop. Los Banos. Philippines, 5-10 September 1988. INIBAP, Montpellier, France : 172-210
- TEZENAS DU MONTCEL, H, SWENNEN, R et DE LANGHE, E, 1983 : Essai de classification des bananiers plantains (AAB). *Fruit* 38/6: 318-325
- TOLLENS, E, 1995: The fondamental role of plantain bananas in tropical forming systems. In BAAC. Proceeding of the king Baudouin to IITA; Leuven pp: 29-31

- VAN DE PUT, R, 1981: Les principales cultures d'Afrique Centrale. Presse de l'imprimerie
LESAFRE, tournai- Bruxelles
- VANSINA, J, 1984: Western Bantu expression. Journal of Africa history, 25: 129-145
- VUYLSTEKE, D and DE LANGHE, E, 1985: Feasability of in vitro propagation of bananas
and plantain. Trop.Agr (Trinidad), 62: 323-328
- VUYLSTEKE, D, 1989: Shoot-tip culture for the propagation, conservation and exchange of
Musa germplant IBGRI. Rome, 56p
- ZRYD, J.P, 1988: Culture de cellules, tissues et organes végétaux. Presses polytechniques
Romandes, 308p
-

TABLE DES MATIERES

DEDICACE

RESUME

SUMMARY

INTRODUCTION

0.1. Etat de la question.....	1
0.2. Hypothèses.....	2
0.3. Objectifs.....	2
0.4. Intérêt.....	3
0.5. Subdivision.....	3

CHAPITRE PREMIER : BREF APERCU SUR LES BANANIERES ET LES BANANIERES PLANTAINS

1.1. Origine et diversification.....	4
1.2. Description et croissance de bananier et de bananier plantain.....	5
1.3. Systématique de bananier et de bananier plantain.....	7
1.4. Exigences écologiques.....	8
1.5. Importance de bananier et de bananier plantain.....	10
1.6. Valeurs nutritionnelles.....	13
1.7. Autres usages de bananier et de bananier plantain.....	15
 2. Multiplication des bananiers et des bananiers plantains	
2.1. Multiplication traditionnelle.....	16
2.2. Multiplication rapide.....	17
2.3. Problèmes d'amélioration génétique de bananier et de bananier plantain.....	18
 3. Les maladies de bananier et de bananier plantain.....	19
3.1. Les maladies cryptogamiques	
3.1.1 La fusariose.....	19
3.1.2 Les cercosporioses.....	19

3.2. Les maladies bactériennes.....	20
3.3. Les maladies virales.....	21
3.4. Les nématodes parasites des racines.....	21
3.5. Les insectes ravageurs.....	22

CHAPITRE DEUXIEME : MATERIEL ET METHODE

2.1. Milieu d'études.....	23
2.2. Méthodes.....	24
2.2.1. Aperçu sur les bananiers et les bananiers plantains de la ville de Kisangani.....	24
2.2.2. Etude de la diversité génétique des bananiers plantains.....	25
2.2.3. Duplication in vitro.....	26
2.2.3.1. Composition du milieu de culture.....	27
2.2.3.2. Mise en culture in vitro.....	27

CHAPITRE TROISIEME : RESULTATS ET DISCUSSIONS

3.1. Aperçu sur les bananiers et les bananiers plantains de la région de Kisangani.....	31
3.2. Diversité génétique des bananiers plantains.....	36

CHAPITRE QUATRIEME : CONCLUSION ET SUGGESTIONS 68

...

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	70
-----------------------------------	----

TABLE DES MATIERES	75
--------------------------	----