

# Effets de dérivés auxiniques sur la production du bananier plantain cv Corne 1 en Côte d'Ivoire

---

Louise TURQUIN<sup>1</sup>, Séverin AKE<sup>2</sup>, Abo Pierre ANNO<sup>2</sup>

## Résumé

Dans les bananeraies traditionnelles, une des causes limitant la production est la non disponibilité « d'unités de plantation » de qualité. Face à cette contrainte liée à la production, l'utilisation de régulateurs de croissance s'est avérée une solution possible pour l'amélioration de la production. Ainsi, des rejet-écailles de bananier plantain (*Musa* AAB cv Corne 1) ont été préconditionnés à l'acide phénoxyacétique (APA) ou ses dérivés 3,4-D ; 3,5-D et 2,4-MPA en culture hydroponique pendant 16 jours puis transférés au champ. Le comportement agronomique des bananiers a été évalué après un cycle de culture. Les dérivés 2,4-MPA et 3,5-D ont eu une incidence significativement positive sur la production, plus précisément sur la masse des régimes de bananes et sur la pulpe des doigts, contrairement au 3,4-D strictement inhibiteur. L'ensemble de nos résultats est en faveur d'une utilisation des rejet-écailles de bananiers traditionnellement éliminés, comme unités de multiplication pour le démarrage des exploitations bananières.

**Mots-clés :** bananier plantain, rendement, acide 3,4 dichlorophénoxyacétique (3,4-D), acide 3,5 dichlorophénoxyacétique (3,5-D), acide 2,4 diméthylphénoxyacétique (2,4-MPA), Côte d'Ivoire.

## Activities of auxinic derivatives on the production of plantain cv Horn 1 in Côte d'Ivoire

### Abstract

In the traditional plantain fields, one of the reasons limiting the production is the lack of planting materials. To resolve this problem, the using of growth regulators may be a way of improving the production. Thus, bud suckers of plantain (*Musa* AAB cv Horn 1) were conditioned in hydroponic medium culture during 16 days in the presence, or not, of the phenoxyacetic acid and its derives. Then they were transferred in natural conditions. Agronomical evolution of banana stems from conditioned bud suckers has been evaluated at the first culture cycle. Derives 2,4-MPA and 3,5-D increased significantly the weight of buns and the fingers contrarily to 3,4-D which had inhibited all growth parameters. The high weight of bunches permitted a sensible increase in yield. Our results are favourable for using bud suckers, usually eliminated, as planting materials for modern or current plantain fields.

**Keywords:** banana plantain, yield, 3,4 dichlorophenoxyacetic acid (3,4-D), 3,5 dichlorophenoxyacetic acid (3,5-D), 2,4 dimethylphenoxyacetic acid (2,4-MPA), Côte d'Ivoire.

---

<sup>1</sup> UFR Biosciences Université de Cocody-Abidjan, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire. Tél. : (225) 0581 33 58  
e-mail : lturquin@yahoo.fr.

<sup>2</sup> UFR Biosciences Université de Cocody-Abidjan, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire.

## Introduction

Le bananier plantain constitue une des principales cultures vivrières dans le monde avec une production de 87,4 Mt/an (FRISSON et SHARROCK, 1998). Il représente également une source très importante de revenus pour les planteurs (NKENDA et AKYEAMPONG, 2003 ; TEMPLE *et al.*, 2005). En Côte d'Ivoire, malgré une production annuelle de 2 Mt/an (ANONYME, 2001), la culture bananière est sujette à de nombreuses contraintes. Dans les exploitations bananières traditionnelles, les causes limitant la production peuvent être imputables en partie aux ravageurs (UMEH et ONUKWU, 2006 ; PRANDO, 2006), aux pathogènes (KARANJA *et al.*, 2006 ; BOELS, 2006) mais également à la disponibilité de « rejet-boutures » lors de plantation. En effet, pour la mise en place des exploitations bananières, les planteurs utilisent des rejets baïonnettes (ou jeunes plants pourvus de feuilles, mesurant plus d'un mètre de hauteur et âgés de 1 à 5 mois) réduits à l'unité par pied-mère, au détriment de nombreux rejet-écailles (ou bourgeons de quelques centimètres de hauteur) pourvus de préfeuilles incurvées appelées écailles qui sont de deux types selon leur localisation sur le pied-mère et selon leurs potentialités (TURQUIN, 1989). Cette pratique culturale engendre de nombreux inconvénients dont le crucial problème de « semences ». La culture *in vitro* qui permet une multiplication des plantes à grande échelle (STROSSE, 2005 ; PÉREZ *et al.*, 2006 ; SOARES *et al.*, 2006) présente cependant quelques faiblesses : rendement faible dans certains cas (RIVERA et LUGO, 2006), éloignement des sites de production et coût élevé des vitroplants qui la rendent inaccessibles aux petits producteurs des pays en développement. La culture *in vivo* engendre certes de nombreux vivopants (KWA, 2003) ; mais le délai de 4 à 5 mois d'attente pour l'obtention de vivopants et également de vitroplants aptes à la mise en champ constitue un sérieux handicap pour le démarrage des plantations par les paysans. Ainsi, dans l'optique de mettre à la disposition de ces paysans un matériel simple à moindre coût, nous nous sommes intéressés aux rejet-écailles. Seuls les rejet-écailles de type b ou simplement rejets b ayant présenté un taux élevé de survie par rapport à leurs homologues rejets a lors de la transplantation au champ, (TURQUIN, 1989) ont été retenus. Certaines hormones comme le 2,4-D, l'éthrel, la GA<sub>3</sub> et la BAP exercent des influences variables sur la croissance du bananier quand elles sont appliquées durant la phase de croissance végétative (SWENNEN et WILSON, 1983 ; SALES, *et al.*, 2001). L'utilisation de régulateurs de croissance à un stade juvénile pourrait aider au maintien d'un niveau de production élevée de plusieurs récoltes successives sur la même parcelle. Cette hypothèse nous a amené à expérimenter l'acide phénoxyacétique (APA) et trois de ses dérivés qui sont les acides 3,4 dichlorophénoxyacétique (3,4-D) ; 3,5 dichlorophénoxyacétique (3,5-D) et 2,4 diméthylphénoxyacétique (2,4-MPA) sur la production de bananes à partir des rejets b de bananier plantain.

## Matériel et méthodes

### Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé pour les expériences était constitué de bananiers plantain *Musa* AAB cv Corne 1, (figure 1) issus de rejets b.



**Figure 1.** Bananiers plantain cv Corne 1 âgés de 2 mois issus de rejet-écailles de type b préalablement soumis ou non à l'action de l'APA ou ses dérivés 3,4-D ; 3,5-D et 2,4-MPA

### **Traitements hormonaux et dessin expérimental**

Le traitement en culture hydroponique a consisté à stimuler la croissance des rejets b sous contrôle hormonal à la concentration de  $0,01 \mu\text{M}$ , à  $35^\circ\text{C}$ , avec une humidité proche de la saturation et une photopériode de 13 h (TURQUIN, 2005). Les molécules expérimentées étaient l'acide phénoxyacétique (APA), ou ses dérivés : les acides 3,4 dichlorophénoxyacétique (3,4-D) ; 3,5 dichlorophénoxyacétique (3,5-D) et 2,4 diméthylphénoxyacétique (2,4-MPA). Les témoins étaient soumis à des conditions expérimentales identiques dans un milieu de culture dépourvu de substances à tester. Les rejets après 16 j de culture étaient transférés en champ en vue de l'étude de leur comportement agronomique.

### **Détermination des paramètres de production et analyses statistiques**

Un échantillon de 240 rejets, préalablement soumis à l'influence des substances à tester, a été transféré au champ. Les expériences ont été réalisées à Abbé à  $5^\circ 38'$  latitude Nord,  $4^\circ$  longitude Ouest et à 20 m d'altitude dans la région d'Azaguié située en Basse-Côte d'Ivoire sur une ancienne plantation de bananiers plantain laissée 5 ans en jachère.

Les rejets ont été plantés suivant un dispositif expérimental en bloc de Fisher. Le nombre total de plants observés a été de 240 répartis en 15 parcelles élémentaires de 16 bananiers. Les pieds sont disposés en lignes simples de 3 m x 2 m soit 1666 rejets à l'hectare. Après la mise en terre en janvier, le paillage du sol a été effectué. En saison sèche, de décembre à avril, une irrigation de complément a été effectuée par aspersion deux fois par semaine pendant 2 h à raison de 15 mm d'eau par arrosage. Pour nos expérimentations de janvier 1993 à janvier 1997, trois parcelles de 600 m<sup>2</sup> ont été nécessaires. Un apport d'engrais par pied a été assuré tout au long de la culture soit 225 g d'urée, 80 g de sulfate d'ammoniaque, 870 g de chlorure de potasse et une fumure de fond composée de 500 g dolomie et 400 g de phosphate tricalcique. Le désherbage chimique au Grammoxone de 3 l/ha a été effectué durant la culture une fois par trimestre. Le traitement nématicide par pied, a été réalisé à raison de 30 g de Rugby à 1 mois et à 7 mois. Un traitement mensuel systématique contre la cercosporiose à l'aide de 0,4 l de Vectra pour 20 l d'huile, a été effectué à partir du deuxième mois.

Dès la floraison, les paramètres étudiés *in vivo* ont été les régimes, les mains (doubles rangées de bananes à l'aisselle des bractées) et les doigts (bananes). A la récolte on a observé la masse des régimes, des mains et de la pulpe de bananes ; dénombré les mains et doigts par plant.

L'effet des traitements hormonaux sur la productivité des plants a été évalué par une analyse de variance et la comparaison des moyennes selon le test de Newman et Keuls. Nos observations ont concerné les paramètres de production des bananiers cultivés tout en tenant compte des facteurs bioclimatiques de la zone de culture.

### **Données climatiques et pédologiques de la zone de culture**

Les données climatiques qui ont été enregistrées sont la température et la pluviosité. Les données pédologiques des parcelles de cultures considérées ont été la granulométrie, le pH et les constituants chimiques. La température de l'air sous abri a été mesurée ainsi que celle du sol à 10 cm de profondeur. Ces mesures ont été faites chaque jour à 7 h et à 17 h. Les pluviosités ont été enregistrées à 1 m au-dessus du sol. La méthode utilisée pour l'analyse granulométrique est celle de Gee et Bander (1979). Les classes de texture ont été déterminées en pourcentage à l'aide d'un diagramme textural (HENIN *et al.*, 1969). Le pH eau a été mesuré dans un rapport sol/eau de 1/2,5. L'azote total a été déterminé par la méthode de KLUTE (1986) et le carbone par la méthode de JACKSON et ROOF (1992). La capacité d'échange des cations a été déterminée par la méthode de percolation (ANDERSON et INGRAM, 1996). La détermination du phosphore assimilable a été faite par la méthode de DABIN (1967).

Durant la campagne d'étude à Abbé de 1993 à 1996 les données climatiques enregistrées ont mis en évidence : des pluviosités annuelles de 1503 mm, des températures moyennes de 29 °C avec une amplitude thermique tant journalière qu'annuelle assez faible et des températures du sol de 30 °C. Le déficit hydrique climatique observé durant la grande saison sèche de décembre 1995 à mars 1996 a été si sévère (543 mm) qu'il a entraîné un retard de deux mois dans la floraison des bananiers. Les sols de la région d'Azaguié appartiennent au groupe des sols ferrallitiques jaunes fortement désaturés pauvres, ce qui a nécessité un apport nutritionnel surtout en potassium pour la culture du bananier.

## Résultats

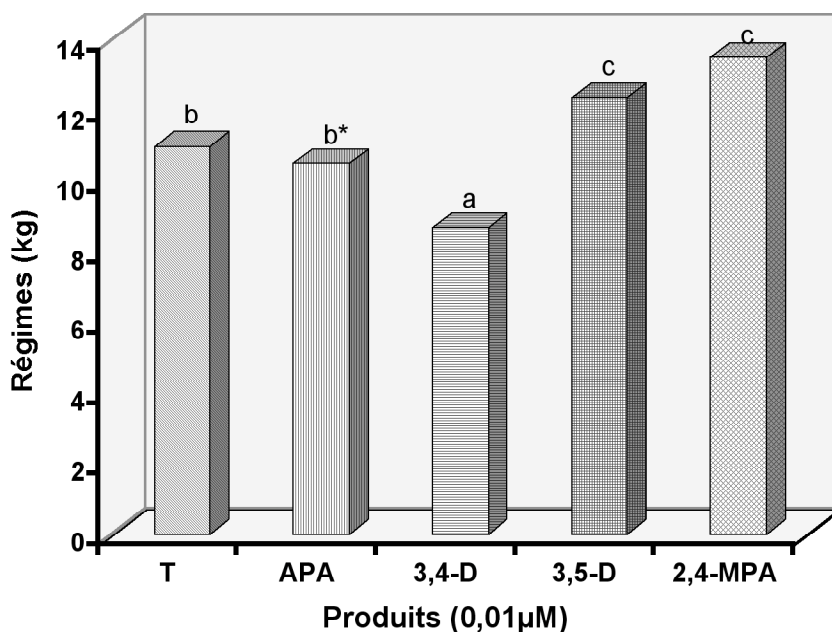
Les résultats présentés ont été obtenus durant le premier cycle de culture.

### La production

#### Masse des régimes et nombre de mains de bananes

Les masses des régimes ont varié selon les traitements (figure 2). En effet, chez les bananiers témoins la masse moyenne des régimes a été de 10,5 kg, soit un rendement de 17,5 t/ha. Celle des régimes provenant de bananiers prétraités par 3,4-D a été de 8,7 kg, soit 14,5 t/ha ; et enfin, celle de l'APA a été de 10 kg, soit 16 t/ha. Les masses les plus importantes et partant, les rendements les plus élevés ont été observés avec les rejets préalablement soumis à l'influence de 2,4 MPA et de 3,5-D ; respectivement 13 kg, soit 22 t/ha et 12 kg, soit 20 t/ha (figure 3). Ces rendements sont significativement différents de ceux des témoins et de l'APA. Le rendement le plus faible a été obtenu sous le traitement 3,4-D. La différence d'activités du 3,4-D et du 2,4-MPA, est hautement significative ; ce qui s'est traduit par une influence fortement inhibitrice pour le 3,4-D à l'opposé du 2,4-MPA, stimulant (figures 4 A et 4 B).

Le nombre moyen de mains pour un régime de bananes a été de 7. L'APA et ses dérivés n'ont pas présenté d'activité significative sur le nombre de mains des régimes.



**Figure 2.** Masse des régimes de bananiers plantain cv Corne 1 préalablement soumis à l'influence de l'APA ou de ses dérivés

T : témoin ; APA : acide phénoxyacétique ; 3,4-D : acide 3,4 dichlorophénoxyacétique ; 3,5-D : acide 3,5 dichlorophénoxyacétique ; 2,4-MPA : acide 2,4 diméthylphénoxyacétique

\*Les traitements munis de la même lettre ne présentent pas de différence significative à  $\alpha = 5 \%$  selon le test de Newman-Keuls.



**Figure 3.** Régime de 18 kg de bananier plantain cv Corne 1, prétraité au 2,4-MPA



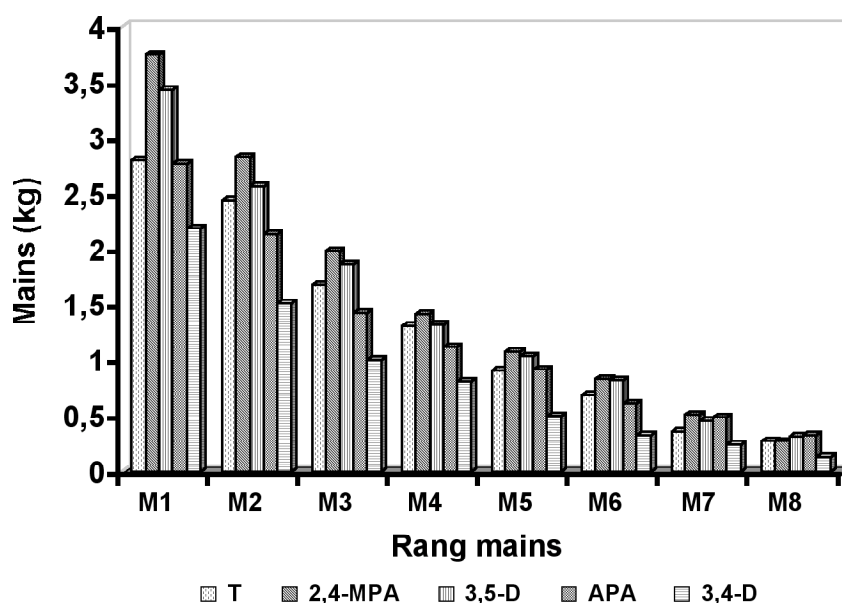
**Figures 4 A - B.** Régimes à maturité de bananiers plantain cv Corne 1, prétraités aux dérivés 3,4-D et 2,4-MPA

Photo A (gauche) : Régime rabougri obtenu sous traitement hormonal 3,4-D

Photo B (droite) : Régime développé obtenu sous traitement hormonal 2,4-MPA

### Masse des mains, nombre de doigts par main et masse de la pulpe des doigts

Les masses des mains ont varié de 3 à 0,1 kg, de la première à la huitième main (figure 5). Les effets observés sur la masse des mains ont été similaires à ceux observés sur la masse des régimes. Le nombre de doigts par main a varié de 8 à 1, de la première main à la huitième, quel que soit le traitement (tableau I). L'APA et ses dérivés n'ont pas montré d'effet significatif sur le nombre de doigts par main. La masse de la pulpe des bananes, par contre, a varié de 250 g à 110 g, du premier doigt moyen au huitième (tableau II). Les valeurs des témoins ont présenté une différence significative avec celles des traitements 2,4-MPA ; 3,5-D et 3,4-D. En effet, chez les bananiers soumis à l'influence du 3,4-D, la masse de pulpe a été inférieure à 200 g dès la deuxième main ; ce qui correspondait à la masse de pulpe de la cinquième main des régimes de bananes témoins. Pour les bananes issues du traitement 2,4-MPA, la masse de la pulpe des bananes a été supérieure à 200 g jusqu'à la sixième main. Chez les bananiers traités avec l'APA, la masse de la pulpe de bananes des mains a été inférieure à 200 g, de la deuxième à la huitième main.



**Figure 5.** Masse des mains de régimes de bananiers plantain cv Corne 1, issus de rejets prétraités à l'acide phénoxyacétique ou ses dérivés

T : témoin ; APA : acide phénoxyacétique ; 3,4-D : acide 3,4 dichlorophénoxyacétique ;  
3,5-D : acide 3,5 dichlorophénoxyacétique ; 2,4-MPA : acide 2,4 diméthylphénoxyacétique

**Tableau I.** Nombre moyen de doigts observés par main chez le bananier plantain cv Corne 1, issus de rejets prétraités à l'acide phénoxyacétique (AP) ou de ses dérivés

Doigts/main	T	APA	3,4-D	3,5-D	2,4-MPA
D <sup>1</sup>	9 ± 1	8 ± 1	8 ± 0	8 ± 1	8 ± 2
D <sup>2</sup>	7 ± 1	7 ± 2	7 ± 1	7 ± 1	6 ± 1
D <sup>3</sup>	5 ± 1	4 ± 1	5 ± 1	5 ± 1	5 ± 1
D <sup>4</sup>	4 ± 1	3 ± 1	4 ± 1	4 ± 1	4 ± 1
D <sup>5</sup>	3 ± 0	3 ± 0	3 ± 0	3 ± 1	3 ± 0
D <sup>6</sup>	3 ± 1	3 ± 1	3 ± 1	3 ± 1	3 ± 0
D <sup>7</sup>	2 ± 1	2 ± 1	2 ± 0	2 ± 0	2 ± 0
D <sup>8</sup>	2 ± 1	1 ± 0	1 ± 0	1 ± 0	1 ± 0

**Tableau II.** Valeurs moyennes observées sur la masse de la pulpe du doigt médian par main chez le bananier plantain cultivar Corne 1, issus de rejets soumis à l'action de l'acide phénoxyacétique (APA) ou de ses dérivés

P (g)	T	APA	3,4-D	3,5-D	2,4-MPA
P <sup>1</sup>	237 ± 0,03 b	228 ± 0,02 b	208 ± 0,03a	251 ± 0,05b	280 ± 0,04c
P <sup>2</sup>	215 ± 0,03 b	209 ± 0,03 ab	196 ± 0,03a	224 ± 0,04bc	270 ± 0,04c
P <sup>3</sup>	211 ± 0,03 b	201 ± 0,03 ab	183 ± 0,02a	216 ± 0,04bc	250 ± 0,03c
P <sup>4</sup>	205 ± 0,03 ab	199 ± 0,03 ab	175 ± 0,03a	198 ± 0,03ab	240 ± 0,03c
P <sup>5</sup>	200 ± 0,04 ab	184 ± 0,03 ab	169 ± 0,03a	183 ± 0,04ab	235 ± 0,03c
P <sup>6</sup>	180 ± 0,01 a	169 ± 0,03 ab	151 ± 0,03a	166 ± 0,04a	203 ± 0,03b
P <sup>7</sup>	159 ± 0,04 a	128 ± 0,03 a*	148 ± 0,00a	153 ± 0,04a	174 ± 0,03b
P <sup>8</sup>	133±0,06 a	130 ± 0,02 a	115 ± 0,02a	145 ± 0,01a	159 ± 0,03a

\* Les moyennes munies de lettres identiques ne présentent pas de différence significative selon le test de Newman-Keuls à  $\alpha = 5 \%$ .

## Discussion

Les effets des traitements APA, 3,4-D, 2,4-MPA, et 3,5-D sur le rendement du bananier plantain sont significativement différents. Une comparaison de l'activité des substances auxiniques montre que les dérivés 2,4-MPA et 3,5-D sont stimulants mais l'effet stimulant du 2,4-MPA est plus marqué que celui du 3,5-D. A l'opposé, le 3,4-D est inhibiteur. La différence significative de masse de régimes observée, selon les traitements, traduit bien les effets antagonistes de ces trois dérivés. Ces résultats sur la production confirment l'activité bénéfique du 2,4-MPA et du 3,5-D mise en évidence sur la croissance du bananier plantain à un stade juvénile (TURQUIN *et al.*, 2005).

La masse moyenne des régimes issus des rejets baionnettes de Faux-Cornes dont fait partie le Corne 1 est de 9 kg (N'DABALISHYE, 1995) soit un rendement 14,9 t/ha. La masse moyenne des régimes obtenus à partir des bananiers issus des rejets b témoins est de 10,5 kg soit 17,5 t/ha, largement supérieure à la masse habituelle, ceci, malgré un important déficit hydrique la dernière année. Hormis le rallongement de la phase végétative, il ne semble pas avoir affecté les effets des traitements sur la masse des régimes. Nos résultats sont similaires à ceux de Moreira *et al.* (2006) obtenus à Puerto Rico chez le bananier cv Tropical dont les paramètres de production n'ont pas été modifiés par le stress hydrique. Dans notre étude, la petite taille du rejet semble affecter favorablement la masse du régime. Par contre, ces résultats sont différents de ceux obtenus sur des rejets et rhizomes de 0,6 à 6,3 kg chez cv Dominico hartón Herera etbelalcazar (1992) selon lesquels la taille du matériel de plantation n'a aucune influence sur les doigts ni sur la masse du régime. Cette différence pourrait s'expliquer par les conditions particulières de culture, comme la culture hydroponique, avec une température d'incubation relativement élevée à 35 °C, la présence de substances auxiniques appliquées au stade juvénile du bananier, les conditions écologiques des parcelles expérimentales ou les particularités variétales du cultivar expérimenté cv Corne 1.

## Conclusion

Nos travaux ont permis de mettre en évidence chez le bananier plantain cv Corne 1 les résultats suivants :

- l'inhibition de la fructification chez le bananier plantain par le 3,4-D est caractérisée par une masse des régimes inférieure à celle des témoins. Les composés 3,5-D et 2,4-MPA stimulent la fructification ; stimulation traduite par la production de gros régimes de masses supérieures à celles des bananiers témoins et des autres composés ;
- le dérivé 3,4-D s'étant révélé strictement inhibiteur, l'APA peu actif, les produits bénéfiques à la culture du bananier plantain expérimenté sont, en définitive, par degré croissant de stimulation, les acides 3,5 dichlorophénoxyacétique (3,5-D) et 2,4 diméthylphénoxyacétique (2,4-MPA) ;
- malgré l'intérêt agronomique certain des rejet-écailles mis en évidence par nos travaux, des zones obscures demeurent. En effet, les bananes obtenues n'ont certes pas présenté de différences de goût à la consommation par rapport aux bananes « traditionnelles » ; mais nous n'avons pas encore, à ce stade, déterminé ni les qualités organoleptiques et la valeur nutritionnelle de ces bananes produites par notre méthode sous conditionnement hormonal. Par ailleurs, l'applicabilité des influences stimulatrices exercées par les composés 3,5-D et 2,4-MPA ou inhibitrices par le dérivé 3,4-D, observées chez le cultivar Corne 1, reste à vérifier chez d'autres cultivars de bananiers plantain, de bananiers dessert, ou même chez d'autres espèces végétales. Les rejets b, préconditionnés sous l'effet d'hormones, constituent un matériel sain et homogène. Leur utilisation peut aider à l'amélioration du rendement par la production de gros régimes.

Les résultats exposés concernent uniquement le premier cycle de culture ; la suite de nos travaux permettra de confirmer l'impact bénéfique de l'effet de l'acide 2,4 diméthylphénoxyacétique (2,4-MPA) sur l'accroissement du rendement de manière durable des bananiers et bananiers plantain.

## Références bibliographiques

**BELALCÁZAR S., VALENCIA M., MARIA I., ARCILA P., 1992.** Efecto del tamaño de la semilla sobre los parámetros de crecimiento y producción en plátano clo Dominic hartón *Musa* AAB Simmonds - Agricultura tropical (1992) : 59-67.

**ALVES MOREIRA J. A., BERNARDES T., MENEGUCCI J. L. P., STONE L. F. & PEIXOTO N., 2006.** Productive performance of banana tree 'tropical' on different levels of soil water tension - Acorbat 2006 (1) p 357.

**ANDERSON J. M, AND INGRAM J. S. 1., 1996.** Tropical soil biology and fertility, a handbook of methods. Second Edition.

**ANONYME, 2001.** Statistiques de productions végétales de 1990 à 1999. Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales, p 35-41.

**BELALCÁZAR S., VALENCIA M., MARIA I., ARCILA P., 1992.** Efecto del tamaño de la semilla sobre los parámetros de crecimiento y producción en plátano clo Dominic hartón *Musa* AAB Simmonds - Agricultura tropical (1992) : 59-67.

**BOELS G., 2006.** Inhibition des enzymes extracellulaires comme traitement alternatif et complémentaire pour la lutte intégrée contre la cercosporiose noire - Acorbat 2006 (2) : 738.

**DABIN B., 1967.** Sur une méthode d'analyse du phosphore des sols tropicaux - Colloque sur la fertilité des sols tropicaux, Tananarive, 19-25 novembre 1967, 1, p. 99-115.

**FRISON E., SHARROCK, 1998.** The economic, social and nutritional importance of banana in the world S. *INIBAP*, Banana and Food Security International symposium, Douala, Cameroon, 10-14 November 1998, p. 21-35.

**GEE G. W., AND J. W. BANDER, 1979.** Particle size analysis by hydrometer. A simplified method for routine textural analysis and a sensitivity test of measurement parameters - *SSSA J.* (43) : 1004-1007.

**HÉNIN S., GRAS R. MONNIER G., 1969.** Le profil cultural. L'état physique du sol et ses conséquences agronomiques - 2<sup>e</sup> éd. Paris : Masson.

**JACKSON L. L. AND ROOF S. R., 1992.** Determination of the form of carbon in geologic materials - *Geostandards Newsletter*, (16) 2 : 317-323.

**KARANJA L., A. WANGAI G. HARPER J. STANLEY & R. PATHAK, 2006.** Epidemiological studies of banana streak virus isolates : studies on the variability of banana streak virus in Kenya - Acorbat 2006 (2) : 764.

**KLUTE A., 1986.** Methods of soil analysis. Part 1 - Physical and mineralogical methods. Second edition.

**KWA M., 2003.** Activation de bourgeons latents et utilisation de fragments de tige du bananier pour la propagation en masse de plants en conditions horticoles in vivo - *Fruits* 2003 (58) : 315-328.

**N'DABALISHYE I., 1995.** Agriculture ouest-africaine à travers le cas de la Côte d'Ivoire, Institut Des Savanes (IDESSA) 1995 p. 45-50 ; 80-95.

**NKENDA R., AKYEAMPOG E., 2003.** Données socioéconomiques sur la filière plantain en Afrique Centrale et en Afrique de l'Ouest - *Infomusa*, 2003, 12, n° 1, p 8-13.

**PÉREZ M. B., R. GÓMEZ KOSKY, V. M. VEGA, M. TORRES DELGADO, E OTERO GÁLVEZ, M. CABRERA JOVA, A. SANTOS PINO, J. LÓPEZ TORRES, M. G. GARCÍA, A. R. CABRERA, Y. BEOVIDES GARCÍA, A. ESPINOSA CUELLAR & E. PAZ CHÁVEZ, 2006.** Methodology for *in vitro* multiplication of plantain hybrid "fhia-21" (aab) in a temporal immersion system - Acorbat 2006 (2) : 513.

**PRANDO H. F., 2006.** Controle da broca-do-rizoma da bananeira com *Beauveria bassiana* em Santa Catarina - Acorbat 2006 (2) : 794.

**RIVERA M. D. & LUGO M. L., 2006.** Effects of two types of material propagation of plantain yield (*Musa* AAB, Simmonds) - Acorbat 2006 (1) : 336.

**SALES, E. K., CARLOS, L. R., ESPINO, R. R. C., 2001.** Initiation of meristematic buds by benzyl amino purine on banana (*Musa* spp.) Cultivars for somatic embryogenesis - Philippine Agricultural Scientist (PHL), 2001, (84) 1 : 72-75.

**SOARES T. L., M. A. PEREIRA DE CARVALHO COSTA, A. DA SILVA SOUZA, L. SOUZA MORAIS, O. NUNES DE JESUS, E. H. DE SOUZA, S. DE OLIVEIRA E SILVA & J. ALMEIDA SANTOS-SEREJO, 2006.** *In vitro* germination and viability of pollen grains in banana diploids - Acorbat 2006 (1) : 328.

**STROSSE H., 2005.** Optimisation de la culture in vitro de méristèmes multiples et de suspensions cellulaires embryogènes chez le bananier (*Musa* spp.) - Thèse (PhD) Faculty of Bioscience Engineering, Katholieke Universiteit Leuven, Belgique p 323.

**SWENNEN R. et WILSON G. F., 1983.** La stimulation du développement du rejet baïonnette du bananier plantain (*Musa* sp. Aab) par application de gibbérelline (ga3) - Fruits, 1983, (38) 4 : 261-265.

**TEMPLE L., RAKOTOMALALA A. H., LESCOT T., 2005.** Economie de la filière bananière de Madagascar - Infomusa, décembre 2005 (14) 2 : 2-6.

**TURQUIN, L., 1989.** Etude des potentialités rhizogènes du bananier plantain, cultivar Corne 1 du sous-groupe parthénocarpique, aab de *Musa*, L. (*Musa acuminata* x *Musa balbisiana*) : influence de quelques substances de croissance - D.E.A. d'Ecologie Tropicale (Option : physiologie végétale). Université Nationale de Côte d'Ivoire. 1989 p 3-7.

**TURQUIN L., AKÉ S., A. P. ANNO, DÉGNY E. et N'GUESSAN Y. T., 2005.** Activités de l'acide phénoxyacétique et de ses dérivés sur la croissance du bananier plantain (*Musa* AAB) en culture hydroponique Journal Société Ouest-Africaine de Chimie (2005) : 020 : 31-61.

**UMEH V. C. & ONUKWU D., 2006.** Development of control strategies against the banana weevil *Cosmopolites sordidus* in Nigeria - Acorbat 2006 (2) : 798.