



Revue CAMES

Semestriel du Conseil Africain et Malgache
pour l'Enseignement Supérieur

Science de la vie, de la terre et agronomie (SVT-A)

Année 2014, Volume 02, Numéro 1



Scène nature composée (Serene Fantasy Photo)

CAMES

Historique

Plusieurs réunions de spécialistes chargés de définir le rôle et les fonctions de l'Enseignement Supérieur ont conduit à la constitution d'une "Commission consultative d'expert pour la réforme de l'Enseignement en Afrique et à Madagascar". Une résolution de la Conférence des Ministres de l'Éducation nationale tenue à Paris en 1966 donnait mandat à la commission d'entreprendre une recherche approfondie sur les structures et les enseignements des Universités Africaines et malgaches, dans un large esprit de coopération interafricaine. Les conclusions de la réflexion menée par la Commission leur ayant été soumises à la Conférence de Niamey, tenue les 22 et 23 janvier 1968, les Chefs d'Etats de l'OCAM décidèrent la création du "Conseil Africain et Malgache pour l'Enseignement Supérieur", regroupant à ce jour seize (16) Etats francophones d'Afrique et de l'Océan Indien. La convention portant statut et organisation du CAMES fut signée par les seize (16) Chefs d'Etat ou de Gouvernement, le 26 Avril 1972 à Lomé. Tous les textes juridiques ont été actualisés en 1998-1999 et le Conseil des Ministres du CAMES, a lors de la 17ème Session tenue à Antananarivo en Avril 2000, adopté l'ensemble des textes juridiques actualisés du CAMES, qu'on peut retrouver sur le site web <http://www.lecames.org/spip.php?article1>

Missions

- Promouvoir et favoriser la compréhension et la solidarité entre les Etats membres ;
- Instaurer une coopération culturelle et scientifique permanente entre les Etats membres ;
- Rassembler et diffuser tous documents universitaires ou de recherche : thèses, statistiques, informations sur les examens, annuaires, annales, palmarès, information sur les offres et demandes d'emploi de toutes origines
- Préparer les projets de conventions entre les États concernés dans les domaines de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et contribuer à l'application de ces conventions ;
- Concevoir et promouvoir la concertation en vue de coordonner les systèmes d'enseignement supérieur et de la recherche afin d'harmoniser les programmes et les niveaux de recrutement dans les différents établissements d'enseignement supérieur et de recherche, favoriser la coopération entre les différentes institutions, ainsi que des échanges d'informations.

Organisation

Le Conseil des Ministres

Le Conseil des Ministres est l'instance suprême du CAMES. Il regroupe tous les Ministres ayant en charge l'Enseignement Supérieur et/ou la Recherche Scientifique des pays membres. Il se réunit une fois l'an en session ordinaire et peut être convoqué en session extraordinaire. L'actuel Président du Conseil des Ministres est le Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche de Côte d'Ivoire.

Le Comité des Experts

Le Comité des Experts prépare la session ministérielle. Il est composé de deux représentants par pays membre ou institution membre. Il se réunit une fois l'an en session ordinaire et peut être convoqué en session extraordinaire.

Le Comité Consultatif Général (CCG)

Il supervise et contrôle l'application de l'Accord portant création et organisation des Comités Consultatifs Interafricains. Ses membres sont des Recteurs ou Présidents d'Universités et des Directeurs des Centres Nationaux de Recherche. Les organismes signataires de l'Accord y sont représentés par leurs Directeurs.

SOMMAIRE

INSTRUCTIONS AUX AUTEURS	4
REDACTEURS EN CHEF DES REVUES	5
MORINGA OLEIFERA LAMARCK (MORINGACEAE) : UNE RESSOURCE PHYTOGÉNÉTIQUE À USAGE MULTIPLE	6
Wouyo ATAKPAMA*, Esse Goussivi E. KPONOR , Madjouma KANDA, Marra DOURMA, M'tékounm NARE, Komlan BATAWILA, Koffi AKPAGANA	6
LES GASTEROPODES PATELLIDAE ET LEUR UTILISATION DANS L'ÉVALUATION DE LA POLLUTION DU LITTORAL DE SKIKDA (NORD EST DE L'ALGERIE)	15
Gastropods Patellidae and their use in assessment of the pollution on the coastline of Skikda (North East Algeria)	15
Razika MAATALLAH*, Mohamed CHEGGOUR & Kamel LOUADI Abdallah Borhane DJEBAR	15
COMPARAISON DES PERFORMANCES DE PRODUCTION ET DE LA QUALITE ORGANOLEPTIQUE DE LA VIANDE DE TROIS SOUCHES DE POULETS CHAIR (HUBBARD, COBB ET ROSS) ELEVEES AU BENIN.	30
TOSSOU M.L., HOUNDONOUGBO M.F., ABIOLA F.A., CHRYSOSTOMEC.A.A.M.	26
DEVELOPMENT OF KENAF'S PARTICLEBOARDS AGGLOMERATED WITH PRODUCED TANNINS BY SOME PLANT ORGANS FROM TOGO	36
A.Y. Nenonene, K. Koba, L. Rigal, K. Sanda	36
INFLUENCE DE LA PRESSION HUMAINE SUR LA DIVERSITE ET LA PRODUCTION LIGNEUSE DES GALERIES DE LA RIVIERE BAOULE EN ZONE MALI-SUD	41
Moussa KAREMBE*; Lassina TRAORE ; Fadiala DEMBELE et Youssouf SANOGO	41
PALM OIL MILL WASTE IMPORTANCE AND ITS MANAGEMENT IN A SUSTAINABILITY CONTEXT IN SOUTHERN BENIN	50
Importance et gestion des residus d'huilerie de palme dans un contexte de durabilite au sud du benin	50
Tatiana Windékpè KOURA*, Gustave Dieudonné DAGBENONBAKIN, Valentin Missiakô KINDOMIHOU1,2, Harris Phill and Brice Augustin SINSIN1,2	50
IMPACT DES EAUX USEES ET DE RUISSELLEMENT SUR LA BIODIVERSITE DES MACROINVERTEBRES DE LA RIVIERE BANCO (PARC NATIONAL DU BANCO ; COTE D'IVOIRE).	58
Impact des eaux usées sur la biodiversité des macroinvertébrés aquatiques	58
CAMARA Adama Idrissa*, DIOMANDE Dramane & GOURENE Germain	58
STRATEGIES DE PRODUCTION DE CLONES D'OXYTENANTHERA ABYSSINICA (A. RICH.) MUNRO, A L'AIDE D'OUTILS BIOTECHNOLOGIQUES	69
In vitro plant regeneration from seeds of Bamboo (Oxytenanthera abyssinica A. Rich. Munro)	69
Aliou NDIAYE1, Amadou DIAGNE1, Mahamadou THIAM1, Dame NIANG1, Maurice SAGNA1 et Yaye Kène GASSAMA1,	69
ETUDE COMPARATIVE DES CAPTURES DE CRABES NAGEURS CALLINECTES AMNICOLA (DECAPODA-PORTUNIDAE) DES LAGUNES IVOIRIENNES (AFRIQUE DE L'OUEST)	75
Titre courant : Capture des crabes nageurs	75
SANKARE Y. 1, AMALATCHY N.J. ² KOFFIE-BIKPO C. Y3	75
EFFETS DES SOUS PRODUITS LOCAUX SUR LA CROISSANCE DES TILAPIAS HYBRIDES [TILAPIA ZILLII (MALE) X TILAPIA GUINEENSIS (FEMELLE)] EN CAGES FLOTTANTES INSTALLEES DANS LE LAC DE BARRAGE D'AYAME I (COTE D'IVOIRE).	85
Titre courant : sous produits AGRICOLES ET ALIMENTATION des tilapias	85
Tilapia guineensis (female)] in floating cages installed in the South East of Côte d'Ivoire.	85
Nobah Céline Sidonie Koco1*, Affourmou Kouamé2, Alla Yao Laurent3	85
CONTEXTE SOCIAL DE L'UTILISATION DE PENTADESMA BUTYRACEA (SABINE) ET DE SON HABITAT	93
Social context of Pentadesma butyracea and its natural stands use in Benin	93
Avocèvou-Ayisso Carolle*	93

INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

Politique éditoriale

La Revue CAMES publie des contributions originales (en français et en anglais) dans tous les domaines de la science et de la technologie et est subdivisée en 9 séries :

- **Sciences des structures et de la matière.** Elle couvre les domaines suivants : mathématiques, physique, chimie et informatique,
- **Sciences de la santé :** médecine humaine, médecine vétérinaire, pharmacie, odonto-stomatologie, productions animales ;
- **Sciences de la vie, de la terre et agronomie ;**
- **Sciences appliquées et de l'ingénieur ;** Littérature, langues et linguistique ;
- **Sciences humaines :** Philosophie, sociologie, anthropologie, psychologie, histoire et géographie ;
- **Sciences économiques et de gestion ;**
- **Sciences juridiques et politiques ;**
- **Pharmacopée et médecine traditionnelles africaines ;**

Toutes les séries publient en moyenne deux numéros par an.

Les contributions publiées par la Revue CAMES représentent l'opinion des auteurs et non celle du comité de rédaction ou du CAMES. Tous les auteurs sont considérés comme responsables de la totalité du contenu de leurs contributions.

Soumission et forme des manuscrits

La soumission d'un manuscrit à la Revue CAMES implique que les travaux qui y sont rapportés n'aient jamais été publiés auparavant, ne soient pas soumis concomitamment pour publication dans un autre journal et qu'une fois acceptés, ne fussent plus publiés nulle part ailleurs sous la même langue ou dans une autre langue, sans le consentement du CAMES.

Les manuscrits, dactylographiés en interligne double en recto sont soumis aux rédacteurs en chef des séries.

Les manuscrits doivent comporter les adresses postales et électroniques et le numéro de téléphone de l'auteur à qui doivent être adressées les correspondances. Les manuscrits soumis à la Revue CAMES doivent impérativement respecter les indications cidessous:

Langue de publication

La revue publie des articles rédigés en français ou en anglais. Cependant, le titre, le résumé et les mots-clés doivent être donnés dans les deux langues.

Ainsi, tout article soumis en français devra donc comporter, obligatoirement, «un titre, un abstract et des keywords», idem, dans le sens inverse, pour tout article en anglais (un titre, un résumé et des mots-clés).

Page de titre

La première page doit comporter le titre de l'article, les noms des auteurs, leur institution d'affiliation et leur adresse complète. Elle devra comporter également un titre courant ne dépassant pas une soixantaine de caractères ainsi que l'adresse postale de l'auteur, à qui les correspondances doivent être adressées.

Résumé

Le résumé ne devrait pas dépasser 250 mots. Publié seul, il doit permettre de comprendre l'essentiel des travaux décrits dans l'article.

Introduction

L'introduction doit fournir suffisamment d'informations de base, situant le contexte dans lequel l'étude a été entreprise. Elle doit permettre au lecteur de juger de l'étude et d'évaluer les résultats acquis.

Corps du sujet

Les différentes parties du corps du sujet doivent apparaître dans un ordre logique.

Conclusion

Elle ne doit pas faire double emploi avec le résumé et la discussion. Elle doit être un rappel des principaux résultats obtenus et des conséquences les plus importantes que l'on peut en déduire.

La rédaction du texte

La rédaction doit être faite dans un style simple et concis, avec des phrases courtes, en évitant les répétitions.

Remerciements

Les remerciements au personnel d'assistance ou à des supports financiers devront être adressés en terme concis.

Références

Les noms des auteurs seront mentionnés dans le texte avec l'année de publication, le tout entre parenthèses.

Les références doivent être listées par ordre alphabétique, à la fin du manuscrit de la façon suivante:

- **Journal** : noms et initiales des prénoms de tous les auteurs, année de publication, titre complet de l'article, nom complet du journal, numéro et volume, les numéros de première et dernière page.

- **Livres** : noms et initiales des prénoms des auteurs et année de publication, titre complet du livre, éditeur, maison et lieu de publication.

- **Proceedings** : noms et initiales des prénoms des auteurs et année de publication, titre complet de l'article et des proceedings, année et lieu du congrès ou symposium, maison et lieu de publication, les numéros de la première et dernière page.

Tableaux et figures

Chaque tableau sera soumis sur une feuille séparée et numéroté de façon séquentielle. Les figures seront soumises sur des feuilles séparées et numérotées,

selon l'ordre d'appel dans le texte.

La numérotation des tableaux se fera en chiffres romains et celle des figures en chiffres arabes, dans l'ordre de leur apparition dans le texte.

Photographies

Les photographies en noir & blanc et couleur, sont acceptées.

Procédure de révision

Les manuscrits sont soumis à la révision des pairs. Chaque manuscrit est soumis au moins à deux référés spécialisés. Les auteurs reçoivent les commentaires écrits des référés. Il leur est alors notifié, par la même occasion, l'acceptation ou le rejet de leur contribution.

NB : Le manuscrit accepté doit, après correction conformément aux recommandations des référés, être retourné aux différents rédacteurs en chef des séries, en format WORD ou DOC.

REDACTEURS EN CHEF DES REVUES

Les auteurs sont invités à envoyer directement leurs articles aux rédacteurs en chef des différentes séries:

- **Sciences des structures et de la matière:**

Pr ABDOULA YB Alassane: aabdou@yahoo.com (Niamey)

- **Sciences de la santé:**

Pr TOURE Meissa mtoure@ised.sn (Dakar)

- **Sciences de la vie, de la terre et agronomie:**

Pr GLITHO Adolé I. iglitho@yahoo.fr (Lomé)

- **Sciences appliquées et de l'ingénieur:**

Pr FALL Meissa meissaJall@univ-thies.sn (Thiès)

- **Littérature, langues et linguistique:**

Pr AINAMON augustin ainamonaugustin@yahoo.fr (Cotonou)

- **Sciences humaines:**

Pr KADANGA Kodjona kkadanga59@yahoo.fr (Lomé)

- **Sciences économiques et de gestion:**

Pr ONDO Ossa Albert saon4@yahoo.fr (Gabon)

- **Sciences juridiques et politiques:**

Pr SOMA Abdoulaye tikansonsoma@yahoo.fr (Ouagadougou)

- **Pharmacopée et médecine traditionnelles africaines**

Pr OUAMBA Jean Maurille jm_maurille@yahoo.fr (Brazzaville)

Les auteurs dont les articles ont été acceptés doivent procéder au règlement des **frais d'insertion** s'élèvent à **50 000 FCFA** auprès de l'agence comptable du CAMES, par transfert rapide.

STRATÉGIES DE PRODUCTION DE CLONES D'*OXYTENANTHERA ABYSSINICA* (A. RICH.) MUNRO, À L'AIDE D'OUTILS BIOTECHNOLOGIQUES

Aliou NDIAYE¹, Amadou DIAGNE¹, Mahamadou THIAM¹, Dame NIANG¹, Maurice SAGNA¹ et Yaye Kène GASSAMA¹,

RÉSUMÉ

Le bambou est une plante très utilisée par les populations en raison de sa rusticité, de la résistivité de son bois mais aussi et surtout de sa vitesse de croissance. Toutefois, face à la dégradation des conditions climatiques, et à la forte pression anthropique, les peuplements naturels de bambou sont considérablement réduits et sérieusement menacés de disparition au Sénégal. Face à ces contraintes, nous nous sommes proposé d'étudier les potentialités organogènes in vitro d'*Oxytenanthera abyssinica* pour mettre au point une méthode rapide de production de clones. Les résultats obtenus ont montré que :

- la combinaison à base de BAP (1,5 mg/l) + ANA (0,5 mg/l) est favorable à l'organogenèse des vitroplants et permet d'obtenir un coefficient de multiplication de 2 à la première génération et de 4,6 à la deuxième génération ;
- l'enracinement des vitroplants (41,66%) nécessite un traitement inductif de 24 heures à l'AIB (20 mg/l) ;
- le passage des vitroplants en mini-serre permet d'avoir un taux de survie de 75%.

Les résultats forts intéressants nous permettent d'envisager une production massive de vitroplants pour contribuer à la lutte contre la menace de disparition du bambou au Sénégal.

Mots clefs : *Oxytenanthera abyssinica*, bambou, clones, potentialités organogènes, vitroplants.

IN VITRO PLANT REGENERATION FROM SEEDS OF BAMBOO (*OXYTENANTHERA ABYSSINICA* A. RICH. MUNRO)

ABSTRACT

Bamboos appear among the plants the more valued in the world. However Regeneration of bamboo through seeds is difficult due to the unpredicted vegetative cycle and the short duration of viability of bamboo seeds. In contrast, tissue culture offers rapid and reliable means of plant propagation. In this article, we developed procedures for the in vitro regeneration of *Oxytenanthera abyssinica* using seedlings. The *Oxytenanthera abyssinica* seeds were allowed to germinate on MS medium supplemented with different concentrations of KIN and BA only, or in combination with NAA. The highest multiplication coefficient (4.6) was achieved on MS supplemented with 1.5 mg/l BA and 0.5 mg/l NAA. The highest rooting percentage (41.66%) was achieved with inductive treatment in 20 mg/l IBA during 24 hours. The rooted and acclimated shoots were successfully transferred into the field with 75% of plantlets survival.

Key words: *Oxytenanthera abyssinica*, Bamboo, seedlings, in vitro regeneration

1 : Département de Biologie Végétale, Laboratoire Campus de Biotechnologies Végétales, Faculté des Sciences et Techniques, UCAD, BP : 5005 Dakar-Fann Sénégal

Auteur principal : Aliou NDIAYE

1. Introduction

Le bambou est une plante particulièrement intéressante en raison de sa rusticité, de la résistivité de son bois mais aussi et surtout de sa vitesse de croissance ; ce qui explique son

utilisation par les populations de tous les continents. En effet, le bambou est l'espèce végétale qui présente la croissance la plus rapide au monde (FAO, 2005). Ainsi, *Phyllostachys edulis*, une espèce retrouvée au Japon, peut croître jusqu'à 1,2 m en 24 heures (FAO, 2005). L'utilisation du bambou comme source de biomasse dans

Mail : ndiayealiou2000@yahoo.fr, Aliou69.ndiaye@ucad.edu.sn

Adresse postale : Département de Biologie Végétale, Laboratoire Campus de Biotechnologies Végétales, Faculté des Sciences et Techniques, UCAD BP : 5005 Dakar-Fann, Sénégal.

le domaine de l'agroforesterie est devenue considérable ces dernières années (Giellis et Oprin, 1998). Ainsi, la biomasse des peuplements naturels de bambou représente 1/4 de la biomasse totale des régions tropicales et un 1/5 de celle des régions subtropicales (Sastry, 2000). Dans le monde, plus de 500 millions de personnes vivent dans des maisons construites entièrement ou partiellement en chaumes de bambou (Sastry, 2000). En Chine, Inde et Thaïlande et dans beaucoup d'autres pays asiatiques, le bambou demeure un des secteurs clefs de l'économie. Ainsi, l'exportation des produits provenant du bambou rapporte à la Chine 150 millions de dollars US et à l'Inde 400 millions de dollars US (Sastry, 2000). Au Sénégal, les

taxes payées par les populations pour l'acquisition des chaumes, rapportent à l'état jusqu'à 500 millions de francs CFA (Sène, 1998). Les chaumes appelés « crinting », sont utilisés pour la clôture des enclos, des maisons, la fabrication de case et la confection de mobiliers (chaises, tables, lits...). Malgré la présence du bambou sur la presque totalité de la surface du pays vers les années 1920, cette pression anthropique soutenue entraîne un recul drastique des peuplements (Sène, 1998). Par conséquent, les peuplements naturels sont sérieusement menacés de disparition. Dans la région de Fatick, le bambou a presque disparu ; à Kaolack, le bambou est menacé de disparition ; à Tambacounda et Kolda, il existe encore des peuplements vigoureux de bambou. Actuellement, l'aire de distribution des peuplements naturels de bambou se situe dans les régions de Kolda (Haute et Moyenne Casamance) et de Tambacounda. Pour toutes ces raisons un certain nombre de travaux ont été menés au Sénégal pour une meilleure connaissance de l'espèce, *Oxytenanthera abyssinica* et une contribution à la bonne gestion de cette ressource végétale (Sonko, 1995 ; Ndiaye, 2001 ; Ndiaye, 2006a ; Ndiaye, 2006b, Ndiaye, 2008, Ndiaye, 2013). Face à ces contraintes, il apparaît alors important de développer des stratégies de multiplication végétative par la culture *in vitro* du bambou car la propagation sexuée aléatoire, accentue l'hétérogénéité au sein des peuplements. La culture *in vitro* permet la multiplication conforme en masse d'espèces végétales présentant des caractères génétiques intéressants sur le plan économique et écologique et le maintien de la conformité génétique. Les travaux portant sur la micropropagation de *Gloriosa superba* ont montré une conformité génétique entre les vitroplants et la plante mère (Kuldeep Y *et al.*, 2013). La production *in vitro* de plants va contribuer fortement à repeupler les écosystèmes de bambou dégradés pour la préservation d'*Oxytenanthera abyssinica* au Sénégal.

2. Matériel et méthodes

2.1. Matériel végétal et stérilisation

La micropropagation a été faite à partir de graines récoltées en 2003, sur des peuplements naturels d'*Oxytenanthera abyssinica*, à Tambacounda (Sénégal). Les graines fraîchement récoltées étaient conservées dans une chambre froide à 4°C. Une partie des graines décortiquées a subi une simple désinfection pendant 10, 15, et 20 minutes et une autre partie, une double désinfection au bichlorure mercurique (1%) pendant 20 minutes puis à l'eau de javel 8° chlorométrique pendant 10 minutes.

2.2. Conditions et milieux de culture

Les milieux MS₀ (sans hormones), MS + BAP (1,5mg/l), MS + KIN(1,5mg/l), MS + BAP(1,5mg/l) + KIN(1,5mg/l), MS + BAP(1,5mg/l) + ANA(0,5mg/l) et MS + BAP(1,5mg/l) + ANA(0,5mg/l) + AgNO₃(1mg/l) ont été utilisés pour étudier l'influence des cytokinines et du nitrate d'argent sur le nombre de bourgeons formés après germination. Ces différents milieux étaient répartis dans des tubes à essai en verre à raison de 20 ml par tube. Un nombre total de 24 tubes a été utilisé pour chaque type de milieu et dans chaque tube, une graine a été semée. Les tubes ont été placés dans une chambre de culture à une

température de 25 °C sous une photopériode 16h/8h avec une lumière incidente de 3000 lux. Tous les milieux qui ont servi à la germination ont été solidifiés à l'agar-agar à raison de 8 g/l et le pH ajusté à 5,5-5,6 avant autoclavage à 120°C pendant 20 minutes.

2.3. Induction rhizogène

Au cours de l'éclatement des touffes issues de germination, certaines boutures dépourvues de racines ont été utilisées pour faire des tests sur les conditions d'enracinement. L'enracinement a été effectué avec des microboutures vigoureuses. Des prétraitements inductifs de 24 h et 48 h des microboutures, ont été effectués dans des solutions aqueuses stériles à forte concentration en AIB (20 mg/l). Après les durées de prétraitement inductif, les explants ont été repiqués sur un milieu d'expression racinaire sans hormones (MS₀). Il faut noter qu'un effectif de vingt quatre (24) microboutures a été utilisé pour les prétraitements d'induction racinaire.

2.4. Acclimatation

Après rafraîchissement de la base des racines, un effectif de vingt quatre (24) vitroplants bien enracinés sont délicatement mis dans des pots remplis de vermiculite. Les pots étaient ensuite placés dans une mini-serre hermétiquement fermée pendant une semaine. A partir de la deuxième semaine, le volet de la mini-serre a été progressivement ouvert jusqu'à ouverture totale au quatorzième jour. L'arrosage se faisait par capillarité avec le milieu MS liquide.

3. Paramètres évalués et présentation des résultats

Quatre semaines après germination, les nombres de bourgeons, de tiges, de racines et la longueur des tiges, ont été calculés. Après dix (10) jours dans le milieu d'expression racinaire, le pourcentage d'enracinement a été calculé. Quatre semaines après l'acclimatation, le taux de survie des jeunes plants d'*Oxytenanthera abyssinica* a été également calculé.

Le test de Fisher au seuil de 5% a été utilisé pour discriminer l'influence des milieux sur l'organogénèse des jeunes plantes issues de germination. Il faut noter qu'un effectif de vingt quatre (24) vitroplants a été utilisé pour tous les milieux de culture testés.

4. Résultats et discussion

4.1. Influence des cytokinines sur les potentialités organogènes des jeunes plants d'*Oxytenanthera abyssinica*, issus de germination

Les effets de la concentration, de la nature et de la combinaison des phytohormones sur les potentialités organogènes des jeunes plants issus de germination de semences d'*Oxytenanthera abyssinica* ont été étudiés. Les résultats obtenus figurent dans les tableaux I et II.

Les résultats du tableau I révèlent que le nombre moyen de bourgeons obtenus après germination est significativement plus élevé avec la BAP (1,5 mg/l) seule ou combinée à la KIN(1,5 mg/l) (2,62 contre 2,12) comparé aux milieux MS

sans hormones et MS avec KIN(1,5 mg/l) seule selon le test de Fisher au seuil de 5%. Le nombre de tigelles issues de la croissance des bourgeons peut atteindre 1,5 avec la BAP (1,5 mg/l) ou combinée à la kinétine (1,5 mg/l). Le nombre moyen de bourgeons est significativement amélioré (4,25) en ajoutant au milieu MS de la BAP (1,5 mg/l) combinée à l'ANA (0,5 mg/l); ce qui permet d'obtenir à la première génération, un nombre moyen de tigelles (2,87) significativement plus élevé par rapport aux autres milieux (Tableau II) selon le test de Fisher au seuil de 5%. Nous avons noté lors des subcultures, des touffes serrées de deuxième génération qui après éclatement, se développent bien sur milieu MS sans hormones. Après séparation des touffes issues de germination sur milieu MS supplémenté avec la BAP (1,5 mg/l) + ANA (0,5 mg/l), nous avons obtenu un coefficient de multiplication de 2 à la première génération et de 4,6 à la deuxième génération. Cependant, nous notons un taux de mortalité de 29,16%. La BAP à concentration élevée (1mg/l) favorise la prolifération des bourgeons (Sabapathy et Nair, 1992); ceci pourrait expliquer le nombre de bourgeons significativement

Tableau I. Influence de la concentration et de la nature de la cytokinine sur l'organogenèse des jeunes plantes issues de germination

	MS ₀	MS + BAP1,5	MS + KIN1,5	MS + BAP1,5 + KIN1,5
Germination (%)	96,15	87,5	87,5	93,33
Nombre moyen de bourgeons	1,29d	2,62a	1,41cd	2,12ba
Nombre moyen de tigelles	1c	1,5a	1,08bc	1,5a
Longueur moyenne des tigelles (cm)	7,02a	2,97cb	3,37b	2,60dc
Nombre moyen de racines	2,25a	1,33c	2,04ba	1,08dc

Sur la même ligne, les valeurs ayant une lettre commune ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% du test de Fisher.

MS : Milieu de Murashige et Skoog (1962)

BAP : Acide benzylaminopurine

KIN : Kinétine

MS₀ : milieu MS sans hormones

BAP1,5 : 1,5 mg de BAP par litre de milieu

KIN1,5 : 1,5 mg de kinétine par litre de milieu

Tableau II. Influence de la BAP seule ou combinée à l'ANA et au nitrate d'argent sur

l'organogenèse des jeunes plantes issues de germination

	MS ₀	MS + BAP1,5	MS + BAP1,5 + ANA0,5	MS + BAP1,5 + ANA0,5 + AgNO ₃ (1mg/l)
Nombre moyen de bourgeons	1,29dc	2,62b	4,25a	2cb
Nombre moyen de tigelles	1d	1,5bd	2,87d	1,37cd
Longueur moyenne des tigelles (cm)	7,02a	2,97db	3,37b	3,22cb
Nombre moyen de racines	2,25a	1,3cd	1,29d	1,5bd

Sur la même ligne, les valeurs ayant une lettre commune ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% du Test de Fisher

ANA : Acide naphtalène acétique

AIB : Acide indolbutyrique

MS₀ : milieu MS sans hormones

BAP1,5 : 1,5 mg de BAP par litre de milieu

ANA1,5 : 1,5 mg de ANA par litre de milieu

ANA0,5 : 0,5 mg de ANA par litre

plus élevé obtenu avec la BAP à 1,5 mg/l. Des résultats similaires (4,75 tiges pour une concentration de 2mg/l de BAP) ont été obtenus sur des explants d'*Hypoxis colchicifolia* (Appelon *et al.*, 2012). Cette prolifération de bourgeons est liée aussi au matériel juvénile qui est souvent très réactif. Cette réactivité du matériel juvénile a été notée sur des vitroplants de bambou et de rotin (Rao 1990). Cependant, le nombre de tigelles obtenues varie en fonction de l'espèce ; sur *Bamboo arundinaria*, 8 à 10 tigelles sont produites par explant avec une concentration de 5 mg/l de BAP sur milieu MS (Nadgauda *et al.*, 1990).

Le nombre de bourgeons plus élevé (4,25) obtenus avec l'ANA associé à la BAP serait lié à l'aspect bénéfique de cette combinaison hormonale. L'action favorable de la combinaison auxine-cytokinine est mentionnée sur

Santolina canescens (Cassado *et al.*, 2002). La même remarque a été faite sur *Bupleurum fruticosum* et *Balanites aegyptiaca* (Fraternal *et al.*, 2002 et Ndoye *et al.*, 2003). Sur le papayer, un taux de multiplication élevé de pousses sur milieu MS enrichi en BAP (0,5 mg/l) + ANA (0,1 mg/l) a été obtenu (Giang et Hong, 1997). L'effet bénéfique de la combinaison d'auxine et de cytokinine sur le nombre de tigelles produites *in vitro* d'*Oxytenanthera abyssinica* a été signalé (Eimane et Syadate, 2008). Avec une combinaison de BAP (5 mg/l) et d'ANA (0,2 mg/l), ils ont obtenu 4,4 tigelles par explant. Des résultats contraires ont été observés sur des explants d'*Hibiscus cannabinus* (Ayadi R *et al.*, 2011). Le nitrate d'argent est un puissant inhibiteur de l'action de l'éthylène (Beyer, 1976). Il est souvent utilisé en culture *in vitro* pour lutter contre la chute des feuilles et favoriser la néoformation de tigelles sur les calcs embryogènes, inhibée par la production d'éthylène endogène des tissus d'organes âgés. Son utilisation a

moyen de bourgeons et le nombre de tigelles par rapport à tous les autres milieux avec hormones (Tableau II). Cette action inhibitrice du nitrate d'argent sur le nombre de bourgeons formés, pourrait être liée à son effet toxique noté parfois lors de la culture *in vitro*. Une concentration de 1mg/l de nitrate d'argent n'a pas été efficace contre la chute des feuilles observée en culture *in vitro* chez *Parkia biglobos* (Sambe, 2005).

La nature et la concentration de la cytokinine ont un effet dépressif sur la longueur des tigelles formées (7,02 cm sur milieu MS sans hormone contre 2,97cm sur milieu MS avec 1,5mg/l de BAP et 3,37cm sur milieu MS avec 1,5mg/l de kinétine). L'action dépressive des cytokinines sur l'élongation des bourgeons a été notée chez *Musa* et *Vigna unguiculata* (Banerjee et Edmond De Lanche, 1985 et Diallo, 2001). Ce même effet dépressif de la BAP sur l'élongation des tigelles d'*Acacia raddiana* a été noté (Kparé, 1992). La BAP à forte concentration (5 mg/l), a une action inhibitrice sur l'élongation des bourgeons issus de matériel adulte de *Balanites aegyptiaca*. Cette même concentration a permis d'avoir un nombre de tigelles plus élevé (Ndoye, 2004). Le nombre moyen de racines est de 2,25 sur milieu sans hormone, de 2,04 sur milieu avec kinétine et de 1,33 sur milieu avec BAP. Par conséquent, le nombre moyen de racines est significativement plus important, selon le test de Fisher au seuil de 5%, dans le milieu sans hormones comparé à tous les autres milieux. Ces résultats montrent que les cytokinines seules ou combinées ont un effet inhibiteur sur l'initiation des primordia racinaires.



Photo1. Vitroplants de première génération d'*Oxytenanthera abyssinica* après 4 semaines de culture sur milieu MS+BAP1,5+ANA0,5



Photo2. Vitroplants de deuxième génération d'*Oxytenanthera abyssinica* après 4 semaines de culture sur milieu MS+BAP1,5+ANA0,5



Photo 3. Vitroplants d'*Oxytenanthera abyssinica* bien enracinés après induction rhizogène

permis d'améliorer sensiblement la régénération *in vitro* du concombre (Mohiuddin *et al.*, 1997) et du *Brassica oleracea* (Williams *et al.*, 1990). Cependant, dans le but d'augmenter le nombre de tigelles formées et de lutter contre la nécrose de feuilles observée au cours de nos cultures, l'ajout de nitrate d'argent ($AgNO_3$) à 1 mg/l dans le milieu de culture a un effet dépressif sur le nombre

4.2. Influence de la durée de trempage dans la solution stérile d'AIB sur le taux d'enracinement des microboutures

L'enracinement a été effectué sur des microboutures vigoureuses. Il consistait à induire la formation de primordia racinaires en trempant la base des microboutures dans des solutions stériles d'AIB (20 mg/l) pendant 24 h et 48h. Les résultats des différents tests sont rapportés sur la figure 1.

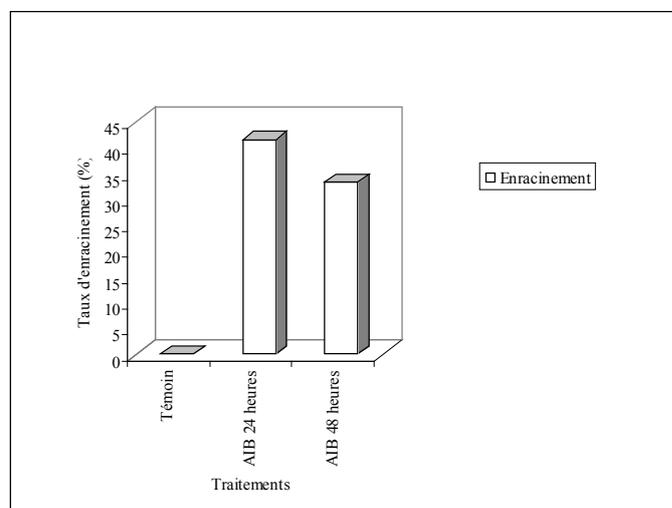


Figure 1. Influence de la durée d'induction sur le taux d'enracinement des microboutures après 10 jours de culture

Les résultats de la figure 1 montrent que pour les durées de traitement (24 et 48 heures), le taux d'enracinement est relativement faible avec un maximum de 41,66% à la durée d'induction de 24 heures. Aucun enracinement des microboutures non traitées n'a été observé après 10 jours de culture sur milieu MS dépourvu d'hormones. En effet, l'utilisation de concentration relativement élevée d'AIB (20 mg/l) semble liée à une absence ou faible synthèse d'auxines endogènes par les explants en culture. Chez des explants de *Vanilla planifolia* cultivés *in vitro*, il a été observé l'enracinement des pousses traitées et non traitées avec de l'AIB (Sharrine *et al.*, 2013). Les taux d'enracinement relativement faibles seraient liés aux difficultés rencontrées lors de l'enracinement des ligneux, contrairement aux herbacées (Chèvre, 1985). En effet, chez le Séquoia géant, le taux d'enracinement n'a pu dépasser 50% (Monteuuis et Bon 1985). Avec des explants issus de nœuds cotylédonaire de *Parkia biglobosa*, un pourcentage d'enracinement de 58,33%, après une induction de 24 heures dans une solution stérile de 2,5 mg/l d'AIB, a été noté (Sambe, 2005). Malgré, ces taux relativement faibles, le trempage des microboutures dans une solution hormonale facilite l'absorption des phytohormones. Ainsi, un taux d'enracinement de 70% avec des boutures d'*Oxytenanthera abyssinica* a été noté avec une concentration de 8 mg/l d'AIB sur milieu MS (Eimane et Syadate, 2008).

4.3. Acclimatation

Les jeunes plants bien enracinés *in vitro*, ont été choisis pour le sevrage et l'acclimatation. Nous avons obtenu, après quatre semaines d'acclimatation, un taux de 75% de survie. Cependant, des taux plus élevés ont été notés avec des vitroplants de *Bambusa beecheyana* Munro var *beecheyana* et *Bambusa vulgaris* (Chang et Tien, 1995 et Ndiaye, 2006). Les taux élevés de survie notés au cours de l'acclimatation par passage en mini-serre seraient liés à l'adaptation progressive des vitroplants aux fluctuations de températures et de l'humidité relative. Un taux de survie de 83,3% a été obtenu avec des pousses de *Phoenix dactylifera* après passage en mini-serre (Lotfi F *et al.*, 2011).



Photo 4. Jeunes plantes d'*Oxytenanthera abyssinica* après un mois d'acclimatation.



Photo 5. Jeunes plantes acclimatées d'*Oxytenanthera abyssinica*

5. CONCLUSION

A la lumière de l'analyse des résultats, les jeunes plantes issues de germination et cultivées sur milieu MS+BAP1,5 +ANA0,5 ont de fortes potentialités organogènes avec un taux de multiplication de 4 à la deuxième génération. Le traitement inductif dans une solution d'AIB 20 mg/l pendant 24 h a permis d'avoir des boutures bien enracinées. L'acclimatation progressive de ces jeunes plantes a été très favorable pour la survie des vitroplants. En effet, ce protocole ouvre des voies intéressantes pour un programme de régénération *in vitro* de bambou au Sénégal.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Appelon M R, Ascough G D and Van Staden J (2013). *In vitro* regeneration of *Hypoxis colchicifolia* plantlets. Sout African journal of Botany 80: 25-35.
- Ayadi R, Hamrouni L, Hanana M, Bouzid S, Trifi M, khouja M L (2011). *In vitro* propagation and regeneration of an industrial plant kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.). Industrial crops and products 33 : 474-480.
- Banerjee N and De Lanche E (1985). A tissue culture technique for rapid clonal propagation and storage under minimal growth conditions of *Musa* (Banana and Plantain) Plant cell Rep. 4: 351-354.
- Beyer E M Jr (1976). A potent inhibitor of ethylene action in plants. Plant Physiol., 58 : 268-271.
- Cassado J P, Navarro M C, Utrilla M P, Martinez A and Jimenez J (2002). Micropropagation of *Santolina canescens* Lagasca and *in vitro* volatiles production by shoot explants. Plant Cell Tissue Organ Cult. 69: 147-153.
- Chang W C C et Tien H L (1995). Somatic embryogenesis and plant regeneration from roots of bamboo (*Bambusa beecheyana* Munro var *beecheyana*). Journal of Plant Physiology. 145 (4): 535 – 538.

Chevre A M (1985). Recherche sur la multiplication végétative *in vitro* sur le Chataignier.

Thèse de Doctorat de l'Université de Bordeaux II, mention science et vie, 100p.

Diallo M S (2001). Etudes des conditions de régénération *in vitro* par bourgeonnement cotylédonaire chez *Vigna unguiculata* (L) Walp. Mémoire de DEA, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal, 49p.

Eiman F F and Syadat F Mohamed (2008). *In vitro* morphogenesis and plant regeneration of Bamboo (*Oxytenanthera abyssinica* A. Rich Munro) Int. J. Sustain. Crop Prod. 3 (6): 72-79.

FAO (2005). www.fao.org/docrep/x2450f/x2450f0a.htm

Fraternale D, Giamperl L, Ricci D and Rocchi M B L (2002). Micropropagation of *Bupleurum fruticosum*: the effect of triacontanol. Plant Cell tissue Organ Cult. 69: 135-140.

Giang D T et Hong L T A (1997). Multiplication *in vitro* du papayer au Vietnam, Cahiers Agricultures, Agriculture et Développement, AUPELF-UREF/ CIRAD, 15 :209-212.

Gielis et J Oprin (1998). Biotechnological approaches to germplasm improvement in woody bamboo. In: El Bassam N *et al.* (eds) Sustainable agriculture for food, industry and energy (in press).

Kparé Y M (1992). Influence de l'expression de la variabilité génétique sur les potentialités de clonage d'*Acacia raddiana* (Savi) Brenan. Mémoire de DEA, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Senegal.

Kuldeep Y, Ashok A and Narender S (2013). Evaluation of genetic fidelity among micropropagated plants of *Gloriosa superba* L. using DNA-based markers-a potential medicinal plant. Fitoterapia 89:265-270.

Lotfi F, Neila B, Walid K, Raja B M, Radhia G B, Alain R and Nouredine D (2011). Multiple bud cultures of 'Barhee' date palm (*Phoenix dactylifera*) and physiological status of regenerated plants. Journal of Plant Physiology 168:1694-1700.

Mohiuddin A K M, Chowdhury M KU, Abdullah Z C and Napis S (1997). Influence of silver nitrate (ethylene inhibitor) on cucumber *in vitro* shoot regeneration, Plant Cell, Tissue and Organ culture 51: 75-78.

Monteuuis O et Bon M C (1985). Micropropagation du Séquoia géant. Annales AFOCEL : 50-87.

Nadgauda, R S Parasharami, V A Mascarenhas A F (1990). Precocious flowering and seedling behavior in tissue culture bamboos. Nature 344 :335-336.

Ndiaye A, Gassama-Dia Y K, Badiane S (2008). Etudes des potentialités organogènes *in vitro* et *in vivo* chez le bambou. Applied biology and biotechnology- Vol. 1- N°1, pp. 9-12.

Ndiaye A, Diallo M S, Niang D and Gassama-Dia Y K (2006a). *In vitro* regeneration of adult trees of *Bambusa vulgaris*. African Journal of Biotechnology Vol. 5 (13), pp. 1245-1248.

Ndiaye A. (2006b). Etudes des potentialités organogènes *in vitro* et *in vivo* chez le bambou : *Bambusa balcooa*, *Bambusa vulgaris*, *Dendrocalamus sp* et *Oxytenanthera abyssinica*. Thèse de Doctorat de troisième cycle, université Cheikh Anta Diop-Dakar-Sénégal : 120 p.

Ndiaye A (2001). Etude des conditions optimales de régénération *in vitro* et *in vivo* chez *Bambusa vulgaris* Wendel. Mémoire de DEA, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal : 51p.

Ndoye M (2004). Biologie de la reproduction et potentialités organogènes *in vitro* chez *Balanites aegyptiaca* (L.) DEL. Thèse de doctorat de troisième cycle soutenue à la Faculté des Sciences de l'Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal :

Ndoye M, Diallo I, and Gassama/Dia Y K (2003). *In vitro* multiplication of the semi-arid forest tree *Balanites aegyptiaca* (L.) Del., African J. of biotech., 2 (11): 421-424.

Rao I A (1990). Propagation of bamboo and rattan through tissue culture. IDRC, Senoir program officer forestry agriculture food and nutrition science division.

Sabapathy P and Nair H (1992). *In vitro* propagation of taro, with spermine, arginine and orithinine I. Plantlet regeneration from primary shoot apices and axillary buds. Plant Cell Reports 11: 290-294.

Sharrine O D de olivera, Ricardo M S, Talita A B and jonny E S P (2013). A new procedure for *in vitro* propagation of vanilla (*Vanilla planifolia*) using a double-phase culture system. Scientia Horticulturae 161: 204-209.

Sambe (2005). Evaluation *in vitro* des potentialités germinatives et morphogènes de *Parkia biglobosa* (Jacq.) Benth. Mémoire de DEA, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Faculté des Sciences et Techniques. 68p.

Sastry C (2000). Insights into exciting commercial uses of bamboo. Asian Timber. 19 (1): 20-22.

Williams J, Pink D A C and Biddington N L (1990). Effect of silver nitrate on long-term culture and regeneration of callus from *Brassica oleracea* var *gemmifera*, Plant, Tissue and Organ Culture, 21: 61-66.