



# Le palmier mort, *Elaeis guineensis* Jacq., support de production de champignons : étude de quelques paramètres de production de *Volvariella volvacea*

Kouakou TIECOURA <sup>1</sup>; Séry GONEDELE Bi <sup>1</sup>; Besekon Denis ASSI <sup>2</sup>; Oulo N'NAN-ALLA <sup>1</sup>; Auguste KOUASSI <sup>1</sup> Assanvo Simon-Pierre NGUETTA <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Génétique, UFR de Biosciences, Université Félix Houphouët Boigny, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire.

<sup>2</sup> Laboratoire de Neurosciences, UFR de Biosciences, Université Félix Houphouët Boigny, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire.

Auteur correspondant Oulo N'NAN-ALLA, Mail : [nanoulo@yahoo.fr](mailto:nanoulo@yahoo.fr), Tél : 00 225 07 16 43 27

**Mots clés :** *Volvariella volvacea*, palmier mort, champignon, support production, Côte d'Ivoire

**Keywords:** *Volvariella volvacea*, decomposing palm tree, mushroom production media, Côte d'Ivoire

---

## 1 RÉSUMÉ

Depuis plusieurs années, le palmier mort est reconnu comme hébergeant des champignons dont *Volvariella volvacea*. Cependant, peu d'études ont été menées sur ce support. L'objectif de ce travail est d'étudier les paramètres de production de *Volvariella volvacea* à partir du palmier mort afin de l'inscrire parmi les supports de production de ce champignon. Vingt et un (21) palmiers morts appartenant à l'espèce *Elaeis guineensis*, de longueur variant de 150 à 660 cm ont été utilisés pour la production de champignons sur une période de 24 mois après la production de vin de palme sur un même site couvrant un hectare. Des observations hebdomadaires régulières ont été effectuées jusqu'à l'entrée en production des palmiers. Une fois en production, ces observations ont été faites tous les deux jours et ont consisté à évaluer différents paramètres comme le taux de palmiers producteurs de champignons, le délai d'apparition des champignons, la durée de production, le nombre de points d'apparition et le nombre total de champignons produits. Il ressort de cette étude que 61,9 % des palmiers morts ont produit des volvaires. Ces champignons ont été produits à partir du 5<sup>e</sup> et du 6<sup>e</sup> mois après la fin de la production du vin de palme. La durée de production moyenne a été de  $101,38 \pm 91,62$  jours. Elle a varié de 1 à 50 jours pour 38,46% des palmiers; de 51 à 100 jours pour 15,38% des palmiers; et de plus de 100 jours pour 30,76% des palmiers. Sur le palmier mort, les champignons ont été produits tout au long de celui-ci en partant du collet jusque à la fenêtre d'exploitation. Les palmiers ayant produit moins de 50 champignons ont été les plus nombreux (61,90%) avec une production moyenne de  $3 \pm 6,6$  par palmier. Ceux ayant produit le maximum c'est-à-dire plus de plus de 100 champignons constituent environ 28% des palmiers, avec une production moyenne de  $365,5 \pm 127$  champignon par palmier. Cette étude a montré que le palmier mort peut être utilisé comme substrat pour la production de champignon de l'espèce *Volvariella volvacea*. La production de ce champignon pourrait constituer une source d'économie pour la population rurale.



## SUMMARY

For a long time, the decomposing palm tree has been recognized as a harbour for mushrooms (*Volvariella volvacea*). However, few studies have been conducted on this support. The objective of this work is to study the production parameters of *Volvariella volvacea* from a decomposing palm tree in order to have it inscribed among the media for the production of this Mushroom

Twenty-one (21) dead palm trees belonging to the species *Elaeis guineensis*, ranging in length from 150-660 cm were used for the production of mushrooms over a period of 24 months after the production of palm wine on the same site covering one hectare. Regular weekly observations were made to the entry into production of the palm trees. Once in production, these observations were made every two days and consisted in evaluating various parameters such as the rate of palm producers of mushrooms, the time to onset of mushrooms, duration of production, number of spawns and the total number of products fungi. It appears from this study that 61.9% of dead palms produced volvaires. These fungi have been produced from the 5th and the 6th month after the end of production of palm wine. The average production time was  $101.38 \pm 91.62$  days. It ranged from 1-50 days to 38.46% of the palms; from 51 to 100 days for 15.38% of the palms; and more than 100 days for 30.76% of palm trees. On the palm death, fungi were produced throughout the latter starting from the neck up to the operating window. Palm trees with products less than 50 fungi were the most numerous (61.90%) with an average production of  $3 \pm 6.6$  per palm. Those who produced the maximum that is to say, more than more than 100 fungi constitute about 28% of palm trees with an average production of  $365.5 \pm 127$  per palm fungus. This study showed that the dead palm tree could be used as substrate for the production of mushroom species *Volvariella volvacea*. The production of this fungus could be a source of savings for the rural population.

## 2 INTRODUCTION

Le champignon *Volvariella volvacea*, est une source très importante de protéines (Chang, 1979 ; Huang, 1993 ; Ereifej and Al-Raddad, 2000) avec une valeur nutritive comparable à celle des œufs (Oei, 2003 ; Belewu and Belewu, 2005). Ce champignon est largement consommé dans le monde, particulièrement dans les pays d'Afrique sub-saharienne et par une grande partie de la population ivoirienne (Boa, 2006). Pour la production de *Volvariella volvacea*, comme pour la production des champignons en général, plusieurs substrats sont utilisés: principalement la paille de riz (Chang, 1977 ; Dev *et al*, 2004 ; Nieuwenhuijzen, 2007), les déchets de production de coton (Chang 1979 ; Ahlawat *et al*, 2011), les feuilles de bananier (Chua et Ho, 1973 ; Belewu and Belewu, 2005), la paille de blé (Philippoussis *et al*, 2001 ; Dibaluka *et al*, 2010 ; Bangala and Masimango, 2014). En dehors de ces substrats connus, le palmier mort est aussi utilisé

comme substrat pour la production de champignons dans plusieurs régions de l'Afrique tropicale humide. En effet, les larges étendues de plantations de palmiers à huile rencontrées en Afrique de l'Ouest et en Afrique centrale (Hoyle et Levang, 2012) rendent ce substrat disponible sur de longue période de l'année. L'importance de la culture du palmier dans l'économie de ces pays soutient une telle étendue de superficie cultivée dans ces régions. Par exemple, au Cameroun, 190.000 ha de Palmiers sont utilisés pour la production d'environ 230.000 t d'huiles par an (Hoyle et Levang, 2012). En Côte d'Ivoire, environ 300.000 ha produisent environ 300.000t d'huile (Béréte *et al*, 2013). Après l'exploitation du palmier à huile pour sa production d'huile, les palmiers qui ne sont plus productifs sont utilisés pour plusieurs autres usages comme la production de balais, de vanneries, de sel de cuisine (la potasse) et la production de vin de



palme (Ndjogui *et al.*, 2014). Pour la production du vin de palme, en Côte d'Ivoire, les palmiers sont déracinés. Après cette exploitation viticole, le palmier mort est abandonné. Les premiers travaux sur la production de champignons effectués par Delmas (1989) et Yian (2014) ont reconnu le palmier mort comme producteur naturel de champignon *Volvacea volvacea*. Cependant, malgré l'importance du palmier dans l'économie de la plupart des pays producteurs et la reconnaissance de celui comme substrat pour la production de champignons, peu d'études scientifiques ont été menées dans le sens de la valorisation du palmier mort comme substrat pour la production de champignons notamment

### 3 Matériel et méthodes

**3.1 Matériel :** L'expérience a eu lieu sur le site de Cocody à Abidjan, dans un climat équatorial humide. Vingt et un (21) palmiers morts, de longueur de 150 cm à 660 cm, appartenant au palmier à huile de l'espèce *Elaeis guineensis*, ont été utilisés. Cinq (5) palmiers non détériorés servant de témoins ont été utilisés pendant la même période.

#### 3.2 Méthodes

**3.2.1 Production de champignons :** L'étude a consisté à observer, pendant 24 mois (deux ans), l'apparition de champignon sur des palmiers après leur abandon c'est-à-dire après l'exploitation du vin de palme. Pour cela le palmier mort a été divisé en trois parties représentant chacune le 1/3 de la plante entière et cela en partant collet jusqu'à la fenêtre d'extraction du vin et nommés respectivement P1, P2 et P3. Des visites ont été effectuées de façon hebdomadaire afin de détecter l'apparition ou non de champignons, leur nombre et l'endroit de cette apparition.

**3.2.2 Les paramètres mesurés :** Une fois en production, les visites ont été effectuées chaque deux jours. Différents paramètres ont été mesurés comme le taux de palmiers producteurs de champignons *Volvariella volvacea*, le délai

en Afrique (Ducouso *et al.*, 2003 ; Boa, 2006 ; Thiribhuvanamala *et al.*, 2012; Tiécoura *et al.*, 2014, 2015). Le but de cette publication est de donner les résultats de l'étude de quelques paramètres de production de *Volvariella volvacea* par le palmier mort afin d'établir de façon indéniable le palmier mort comme un indispensable substrat dans la production *Volvariella volvacea* tout comme les autres substrats couramment utilisés à savoir la paille de riz, le coton et les feuilles de bananier. Ces données pourraient marquer les débuts d'une série études scientifiques, pour la valorisation de cet important sous-produit de l'agriculture ivoirienne et ouest Africaine : le palmier mort.

d'apparition de ces champignons, la durée de production, l'endroit du palmier où est apparu le champignon (dans quel tiers) appelé point d'apparition du champignon, le nombre de points d'apparition et pour chaque point d'apparition, le nombre de champignons produits ainsi que le nombre total de champignons produits par palmier.

**3.3 Analyse des données :** Afin de comprendre quelles variables explicatives (longueur du palmier, nombre de point d'apparition, période de production) peuvent traduire les patrons de variance observés dans le jeu de données, une analyse de variance (ANOVA) a été réalisée. Lorsque cela a été nécessaire, une transformation logarithmique  $\log(x+1)$  de la valeur des variables a été faite pour normaliser les variances et satisfaire les postulats de l'ANOVA. Les interactions entre ces différentes variables ont été testées à l'aide d'analyses multidimensionnelles. Les différences de tailles des palmiers, de points d'apparition et de période de production entre les palmiers morts ont été illustrées par boxplots. Les analyses statistiques ont été implémentées sous le logiciel PAST version 2.17c (Hammer *et al.*, 2001).

## 4 RÉSULTATS



**4.1 Les différentes parties du palmier mort produisant *Volvariella volvacea* :** La figure 1 nous montre les différentes parties du palmier susceptibles de développer ce champignon. Aucun *Volvariella volvacea* n'a été observé sur les palmiers témoins (fig1, 1). Les œufs de champignons (fig1, 4) ou des champignons ouverts (fig1, 4) ont été observés soit sur le collet (fig1, 6), soit sur le tronc (fig1, 7), soit dans la fenêtre d'exploitation du vin de palme (fig1, 8). Lorsque le palmier est en état de

décomposition très avancé, des champignons sont observés dans le collet affaissé (fig1, 9) et dans le terreau (fig1, 10). Sur le tronc, les champignons poussent uniquement sous l'aisselle du pétiole de la palme mais jamais sur cette dernière. Au-delà de la fenêtre d'exploitation, aucun champignon n'a été observé. Après l'exploitation du vin de palme, environ cinq (5) mois se sont écoulés avant la production de *Volvariella volvacea*.

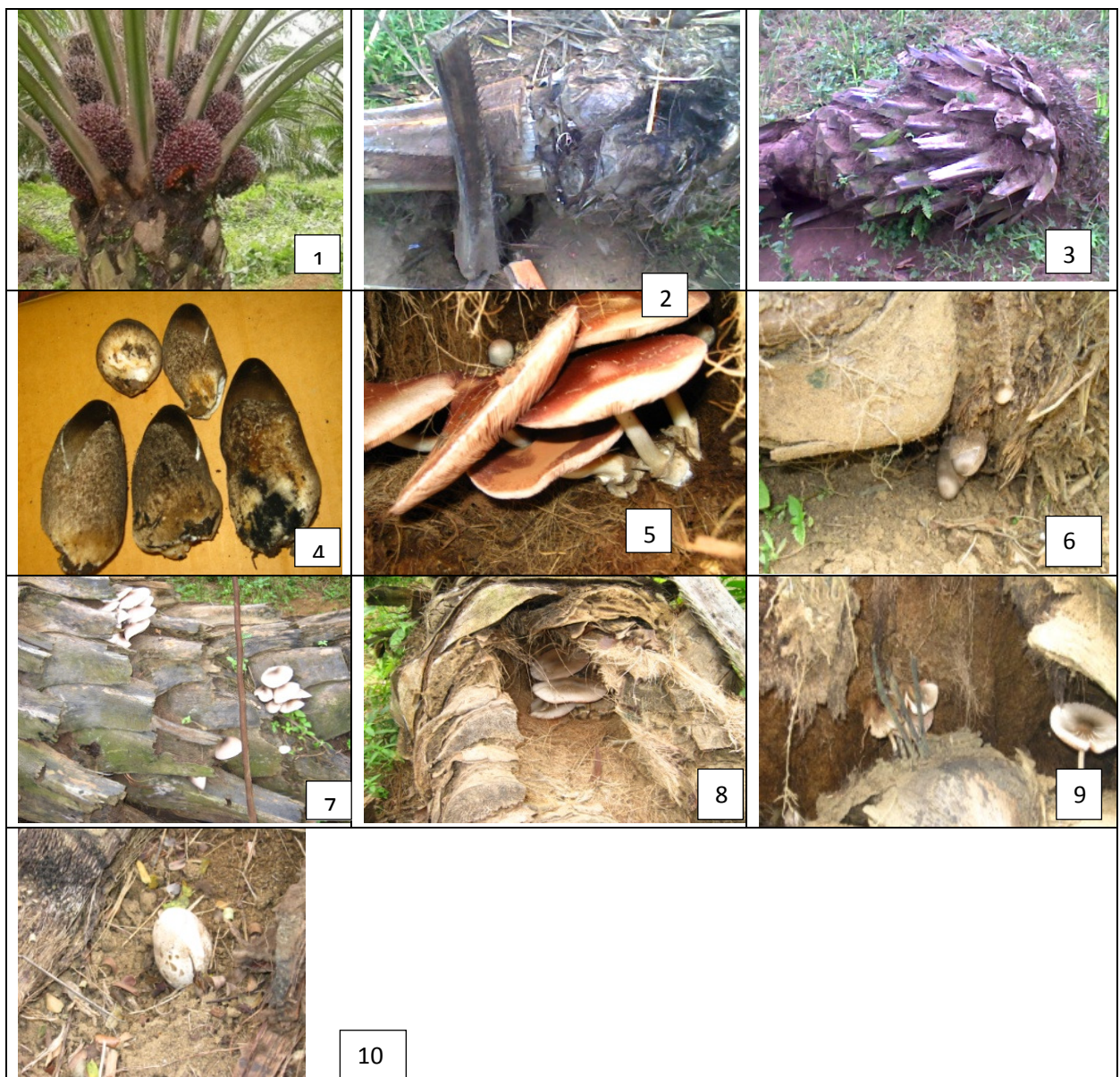
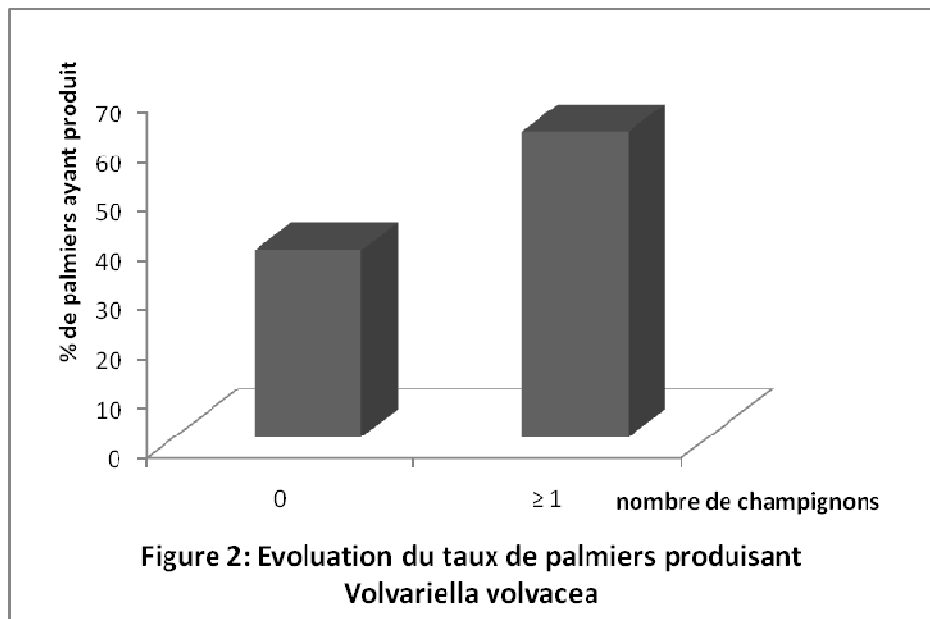


Figure1 : Le palmier mort et la production de *Volvariella volvacea*

Légende: 1) palmier (*Elaeis guineensis* Jacq) ; 2) exploitation de vin de palme ; 3) palmier mort ; 4-5) champignons œufs et ouverts produits par le palmier mort ; 6) champignon sur le collet ; 7) champignons sur le tronc (avec 4 points d'apparition (flèches) ; 8) champignons dans la fenêtre d'exploitation ; 9) champignons à l'intérieur du collet en décomposition ; 10) champignon dans le terreau de décomposition du palmier

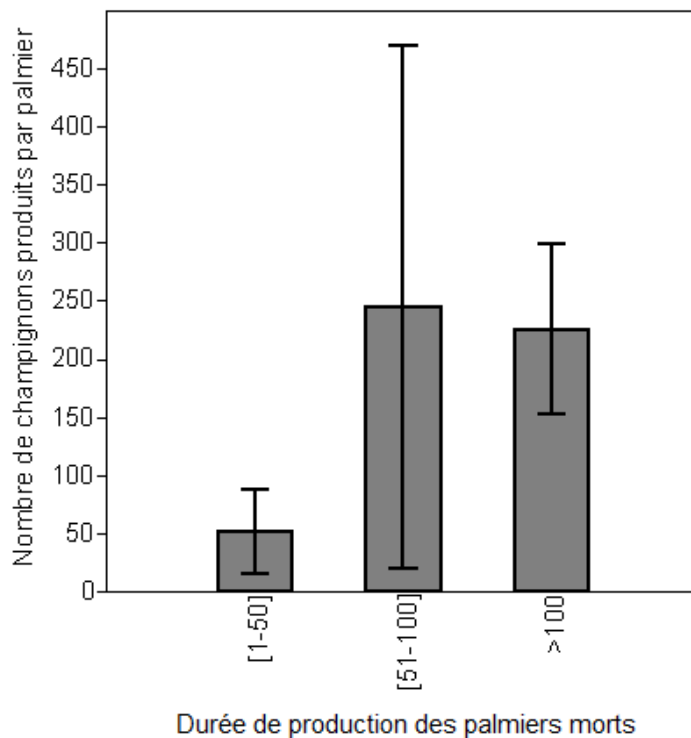
**4.2 Le taux de palmiers produisant *Volvariella volvacea* :** A la fin de notre expérience, le nombre de palmiers morts sur lesquels aucun *Volvariella volvacea* n'a été observé et le nombre des palmiers morts ayant développé au moins un

champignon *Volvariella volvacea* ont été déterminés (figure 2). Sur l'ensemble des palmiers, environ 60% ont produit le champignon *Volvariella volvacea* et environ 40% d'entre eux n'ont développé aucun champignon.



**4.3 La durée de la période de production de *Volvariella volvacea* par le palmier mort :** Pour chaque palmier, le temps séparant le jour d'observation du premier champignon et le jour d'observation du dernier champignon est considéré comme sa durée de production. Trois groupes ont été déterminés pour ce paramètre (figure 3). De façon générale, la durée moyenne de la période de production a été de 101±91 jours. Pour le premier groupe constitué d'environ

40% des palmiers morts, la durée de production a varié de 1 à 50 jours avec une production moyenne de 52±82 champignons par palmier. Cette période de production a été de 51 à 100 jours pour le second groupe constitué de 15% de palmiers avec une production moyenne de 245±319 champignons par palmier et de plus de 100 jours pour le troisième groupe qui comprend 45% des palmiers avec une production moyenne de 226±197 champignons par palmier.



**Figure 3 :** Evaluation de la durée de production (jour) de *Volvariella volvacea* les palmiers

**4.4 Nombre de points d'apparition des champignons :** Trois groupes de palmiers ont été constitués en tenant compte du nombre de points d'apparition des champignons (figure 4). Avec une valeur moyenne de  $79 \pm 75$  pour l'ensemble des palmiers ayant produit des champignons, le nombre de points d'apparition des champignons a été compris entre 1 et 50 pour les palmiers du premier groupe. qui représente 50% des palmiers observés avec une

production moyenne de  $17 \pm 20$  champignons par palmier. Pour ceux du deuxième groupe qui regroupe 20% des palmiers, il a varié de 51 à 100 avec une production moyenne de  $174 \pm 78$  champignons par palmier. Les palmiers appartenant au troisième ont eu un nombre de points d'apparition de champignons supérieur à 100 et constituent 30% de l'ensemble des palmiers observés avec une production moyenne de  $446 \pm 58$  champignons par palmier.

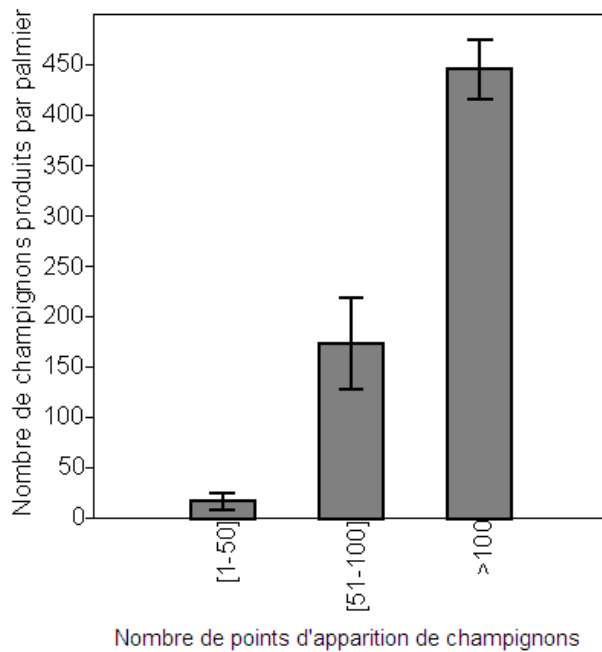
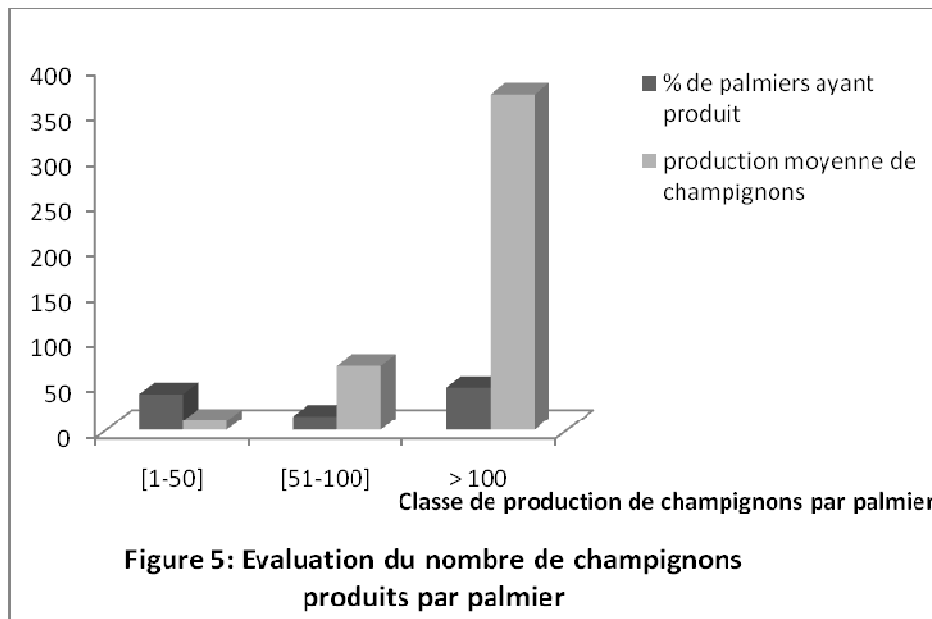


Figure 4: Evaluation du nombre de points d'apparition de *Volvariella volvacea* par les palmiers

**4.5 La production de champignons par palmier :** Le nombre de champignons produits et récoltés par palmier a été déterminé avec une valeur moyenne de  $185 \pm 178$ . Trois classes ont été constituées après les analyses statistiques (Figure 5). Avec une production moyenne de  $10 \pm 8$  champignons par palmier, environ 40% des palmiers ont produit entre 1 et 50 champignons.

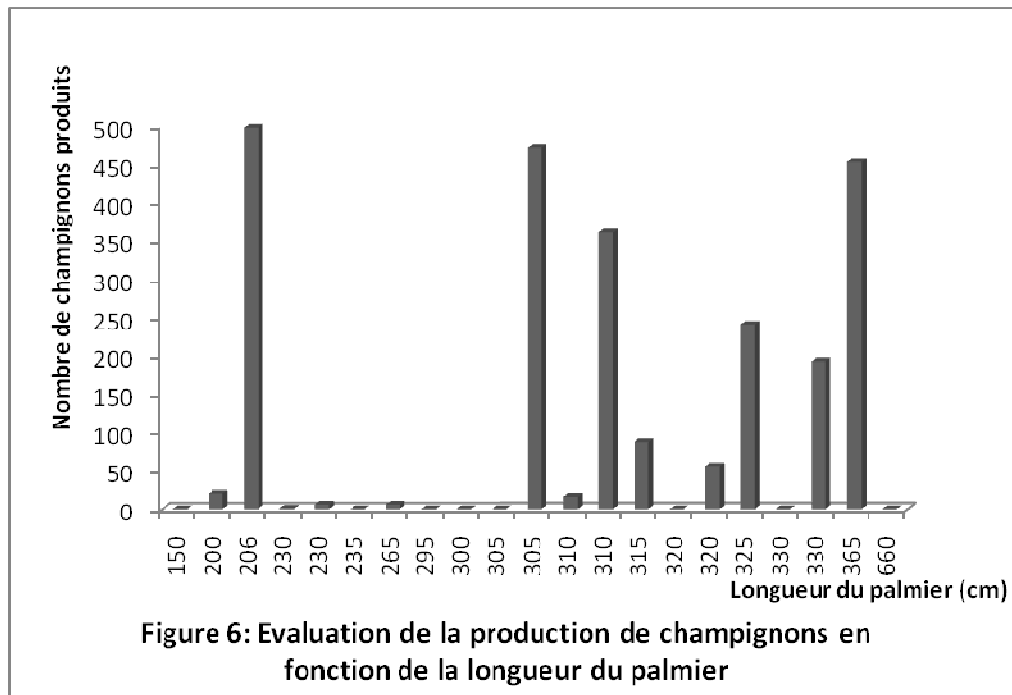
Le nombre moyen de champignons produits a été d'environ  $71 \pm 22$  champignons pour environ 15% des palmiers avec un nombre allant de 51 à 100 champignons par palmier. Pour environ 50% des palmiers, il a été supérieur à 100 champignons chacun avec une production moyenne d'environ  $370 \pm 128$  champignons par palmier.



**4.6 La production de champignons en fonction de la longueur du palmier :** La figure 6 présente les quantités de champignons produites en fonction de la longueur des palmiers. Deux grands groupes ont été observés, celui des palmiers dont la longueur varie entre 150 et 300cm et celui des palmiers ayant une longueur supérieure à 300cm. Pour les palmiers de petite taille, environ 55%, et pour les palmiers de grande taille environ 66%, ont produit des

champignons. Pour les palmiers de petite taille, à l'exception d'un seul palmier de 206cm dont la production a été d'environ 500 champignons, tous les autres palmiers ont produit moins de 20 champignons par palmier. La production moyenne dans ce groupe a été de  $59 \pm 165$  champignons. Pour le groupe des palmiers de grande taille, la majorité a produit au moins de 50 champignons. La production moyenne a été de  $157 \pm 183$  champignons dans ce groupe.





**4.7 Production de champignons en fonction des portions de palmier:** La production de champignons n'a pas varié de façon significative en fonction des différentes portions du palmier (figure 7). Cependant pour chaque portion, différentes valeurs ont été

obtenues. Pour la portion P1, la production moyenne a été de  $69 \pm 113$  champignons par palmier. Pour la portion P2, la production a été évaluée à  $46 \pm 66$  champignons par palmier. La portion P3 a eu la plus forte production avec une moyenne de  $71 \pm 130$  champignons.

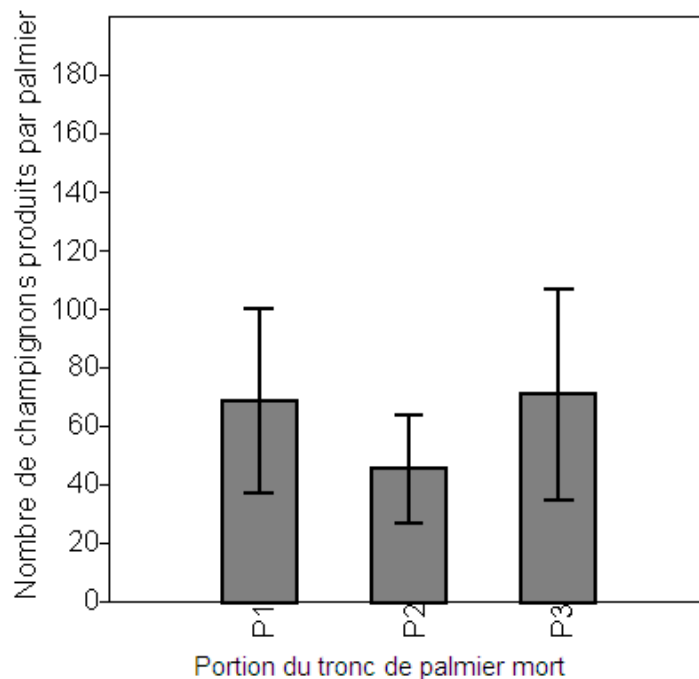


Figure 7 : Evaluation de la production de champignons par portions de palmier

## 5 DISCUSSION

*Volvariella volvacea* a été observé sur le palmier mort. Son absence sur le palmier vivant nous indique que l'état de pourriture du palmier est nécessaire pour la production de ce champignon. Le non pourrissement du palmier expliquerait l'insuccès observé par Markson *et al*, en 2012 dans l'utilisation des fibres du palmier pour la production de *Volvariella volvacea*. Il a été démontré que ce champignon pousse sur des supports en décomposition comme la paille de riz (Verma and Vijay, 2002 ; Ahlawat and Tewari, 2007). Le fait que le champignon *Volvariella* ne pousse pas sur la palme serait dû au fait que la palme soit composée de lignine. En effet, contrairement aux *Pleurotus* qui pousse sur un support riche en lignine, *Volvariella* est un champignon qui pousse sur un support riche en cellulose (Kaul and Dhar, 2007 ; Dibaluka *et al*, 2010 ; Ahlawat *et al*, 2011 ; Bangala and Masimango, 2014). Sous la palme, il existe un terreau fait de la décomposition des différents dépôts de feuilles et de poussière pendant la croissance du palmier qui favorise le développement du champignon. Les résultats

obtenus dans cette étude confirment que *Volvariella volvacea* est un champignon des supports moins lignifiés car il pousse largement sur le cœur du palmier mort. Environ 40% des palmiers n'ont pas donné de champignons. Cela pourrait être dû à la qualité du terreau sous la palme. La durée de production est élevée, plus de 100 jours. Le palmier mort peut être utilisé pendant plus longtemps pour la production de champignons contrairement aux autres substrats, coton, paille de riz et feuilles de bananes qui ne s'utilisent qu'une seule fois (Gutierrez, 2000 ; Belewu and Belewu, 2005 ; Ahlawat *et al*, 2011). Il a été rapporté que l'utilisation des déchets de palmier seuls ou déchets de palmiers mélangés à la paille de riz produisaient après l'extraction d'huile de palme environ 30 champignons et environ 35 champignons respectivement par lit compact (Thiribhuvanamala *et al*, 2012). Les résultats de nos travaux montrent qu'il est possible d'avoir plus de 350 champignons par palmier. La production, de *volvariella volvacea*, en fonction de la longueur du palmier montre que les palmiers d'au moins 300 cm sont les mieux



indiqués pour la production de *Volvariella*. Selon Rafflegeau, 2009 et Ndjogui *et al*, 2014, La taille du palmier varierait en fonction de l'âge de celui-ci. Ainsi les palmiers de 100 cm de longueur auraient un âge moyen de 6 ans, ceux de 200 cm de longueur un âge moyen de 8 ans, ceux de 300 cm de longueur, 10 ans, Ceux de 400 cm, 12 ans et ce de 600 à 700 cm un âge compris entre 17 à 19 ans. En considérant que le terreau, sous la palme, se constitue au fur et à mesure que le palmier grandit, on constate qu'il faut plus de 10 ans pour constituer, sous la palme, un terreau suffisant. Au-delà de 600cm, 17ans, le tronc du palmier est dénudé de pétioles de palme. Cette absence de palmes expliquerait l'absence de *Volvariella* sur ces palmiers. Les résultats obtenus, montrent que le tronc couvert de palmes est une condition essentielle dans la production de *Volvariella* par le palmier mort. L'absence du champignon sur le tronc nu confirme le fait que *Volvariella volvacea* n'est pas un champignon du

## 6 CONCLUSION

Ces travaux constituent la première étude d'évaluation des paramètres de production des volvaires par le palmier mort. Ils ont montré que le palmier mort en milieu naturel peut constituer un bon support de production de volvaires. Des études sont en cour afin d'évaluer l'impact économique et alimentaire de ces champignons

## 7 REMERCIEMENTS

Nos remerciements vont à l'endroit de l'Université Félix Houphouët Boigny, UFR Biosciences et le Laboratoire de Génétique pour leur soutien logistique. Les auteurs remercient

## 8 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Ahlawat OP and Tewari RP: 2007. Cultivation technology of paddy straw mushroom (*Volvariella volvacea*). National Research Centre for Mushroom (ICAR) Technical Bulletin.36 pp

Ahlawat OP, Rajender S and Kumar S: 2011. Evaluation of *Volvariella volvacea* strains for yield and diseases / insects-pest resistance using composted substrate of

bois riche en lignine, mais des substrats celluloseux (Ahlawat *et al*, 2011; Thiribhuvanamala *et al*, 2014). *Volvariella volvacea* ne disposerait pas d'enzymes puissantes pour la digestion du bois mort riche en lignine ; ce qui explique son absence sur la palme et le tronc nu qui sont très lignifiés. La production de champignon n'a pas été homogène tout le long du palmier. Elle diffère d'un tiers à l'autre. La qualité du terreau sous la palme pourrait être différente d'un tiers à l'autre. En dehors de la qualité du terreau, le cœur du palmier peut être un milieu de prédilection pour la culture de *Volvariella* car il est constitué de fibres non lignifiées. Il est possible que cette différence de production en fonction du tiers puisse dépendre aussi de l'ensemencement et de la germination des spores le long du tronc. Selon Le Poivre, 2003 et Sauvion *et al*, 2013) la dissémination des spores des champignons serait faite par le vent et les insectes

chez les populations. L'étude de ces paramètres et d'autres paramètres de production de ce champignon sur d'autres sites, d'une part, et la maîtrise de la culture *in vitro* de *Volvariella volvacea* pourraient permettre d'améliorer la production de ce champignon à partir du palmier mort et de vulgariser sa culture en milieu rural.

particulièrement le Dr Kouassi Abou Bakari Glouti pour sa contribution scientifique à la rédaction de ce document.

paddy straw and cotton mill waste. Indian Journal of Microbiology, 51 (2): 200-205

Baldé A : 2013. L'huile de palme, vitale pour les petits planteurs ivoiriens. Côte d'Ivoire-Agriculture-Développement 6 juillet 2013.[www.afrik.com](http://www.afrik.com)

Bangala DBM and Masimango NT : 2014. Aspects pratiques de la valorisation des résidus lignocellulosiques par la digestion



- fongique. Congo Sciences, 2 (2). [www.congoscience.org](http://www.congoscience.org)
- Belewu MA and Belewu KY: 2005. Cultivation of mushroom (*Volvariella volvacea*) on banana leaves. African Journal of Biotechnology 4 (12): 1401-1403
- Béréte A, Ballo K, Brouzro HD, Kouamé Bi C, Naï NS, N'goran N, Brou TK, Tagouya BR, Adon NB and Kouamé KM: 2013. Le palmier à huile. Manuel du planteur du palmier à huile. Doc AIPH/FENCOPAH-CI/FIRCA, pp28. [www.palmafrique.com](http://www.palmafrique.com)
- Boa E: 2006. Champignons comestibles sauvages. Vue d'ensemble sur leurs utilisations et leur importance pour les populations. O.N.U. pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), 157 pp.
- Chang ST: 1977. The origin and early development of mushroom cultivation. Economic botany 31: 374-376
- Chang ST: 1979. Studies on the nutritive value of the straw mushroom, *Volvariella volvacea*. Chinese University press of Hong Kong
- Chua SE and Ho SY: 1973. Fruiting on sterile agar and cultivation of straw mushroom (*Volvariella* species) on paddy straw, banana leaves and saw dust. World Crops (London) 25, 90-91.
- Delmas J: 1989. Les champignons et leur culture. La Maison Rustique, Flammarion, 969 pp
- Dev Raj, Gupta Pradeep, Ahlawat OP, Rai RD; 2004. Effect of pretreatment on the quality characteristics of the dehydrated paddy straw mushroom (*V. volvacea* Bull.). Indian journal of mushrooms 142, 24-28.
- Dibaluka MS, Lukoki LF, De Kesel A and Degreef J: 2010. Essais de culture de quelques champignons lignicoles comestibles de la région de Kinshasa (R.D. Congo) sur divers substrats lignocellulosiques. Biotechnologie, Agronomie, Société et environnement 14 (3): 417-422
- Ducouso M, Bâ AM and Thoen D: 2003. Les champignons ectomycorhiziens des forêts naturelles et des plantations d'Afrique de l'Ouest: une source de champignons comestibles. Bois Forêts Tropicales 275 (1): 51-63
- Ereifej KI and Al-Raddad AM: 2000. Identification and quality evaluation of two wild mushrooms in relation to *Agaricus bisporus* from Jordan. Dans L. Van Griensven, ed. Science and cultivation of edible fungi, pp. 721-724. Proceedings of the 15th International Congress on the Science and Cultivation of Edible Fungi, Maastricht, Netherlands, 15-19 May 2000.
- Gutierrez RR: 2000. Indoor cultivation of paddy straw mushroom, *Volvariella volvacea*, in crates. Mycologist 14 (4): 174-176
- Hoyle D and Levang P: 2012. Le développement du palmier à huile au Cameroun. Document de travail IRD/CIFOR 16 pp
- Huang N: 1993. Edible fungi cyclopedia. Beijing, Agricultural Publishing House of China. 448 pp.
- Le Poivre P: 2003. Bases moléculaires et biologiques des pathosystèmes et fondements des stratégies de lutte phytopathologie. Les Press agronomiques de Gembloux de Boeck. [www.fsagx.ac.be/pp/coursenligne.php](http://www.fsagx.ac.be/pp/coursenligne.php)