



Journal of  
Applied  
Biosciences

Journal of Applied Biosciences 169: 17548– 17558  
ISSN 1997-5902

## Influence du séchage sur l'expression de la teneur en minéraux et vitamines de 2 champignons comestibles (*Termitomyces sp.* et *Pleurotus sp.*) au Congo-Brazzaville

N'DEMBE BIBALOU Claude<sup>1</sup>, MOUTOULA BOULA Edoxie Flore<sup>2</sup>, ISSALI Auguste Emmanuel<sup>3</sup>, BAZOUNGOULA Alain Armand<sup>4</sup>, MVILA Claude Armand<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Enseignant - Chercheur, Chef de Département de Technologie Agroalimentaire et Agroindustriels, Institut National de Recherche Agronomique (IRA), BP 2499, Brazzaville, République du Congo. Email : [ndemsbib@gmail.com](mailto:ndemsbib@gmail.com)

<sup>2</sup>Enseignante – Chercheuse, Laboratoire de Nutrition et Alimentation Humaine (LaNaH), Faculté des Sciences et Techniques, UMNG, BP 69, Brazzaville, Congo. Parcours sciences biologiques

<sup>3</sup>Enseignant-chercheur de Génétique, École Nationale Supérieure d'Agronomie et de Foresterie (ENSAF), BP 69, UMNG. Directeur Général de l'Institut National de Recherche Agronomique, MESRSIT, BP 2499 Brazzaville, République du Congo. Email : [issaliemma@yahoo.com](mailto:issaliemma@yahoo.com)

<sup>4</sup>Chercheur à l'Institut National de Recherche Agronomique, Enseignant ; Chef de Département de Production Végétale, Institut national de Recherche Agronomique (IRA), BP 2499, Brazzaville, République du Congo. Email : [bazoungoulaalainarmand@gmail.com](mailto:bazoungoulaalainarmand@gmail.com)

<sup>5</sup>Chargé de Recherches CAMES, Directeur Général de l'Institut National de Recherche Agronomique (IRA), 2499 Brazzaville, République du Congo,

Email: [armand.claude.mvila@gmail.com](mailto:armand.claude.mvila@gmail.com), Tel: (00242) 06 873 50 09 / 05 662 76 98,

Email: [iracongobzv@gmail.com](mailto:iracongobzv@gmail.com)

Submitted on 16<sup>th</sup> December 2020. Published online at [www.m.elewa.org/journals/](http://www.m.elewa.org/journals/) on 31<sup>st</sup> January 2022  
<https://doi.org/10.35759/JABs.169.2>

### RESUME

*Objectif* : Le travail visait à évaluer l'influence du séchage de 2 espèces de champignons comestibles *Termitomyces sp.* et *Pleurotus sp.* sur leur composition en minéraux et vitamines.

*Méthodologie et résultats* : La méthodologie consistait à réaliser le séchage au séchoir solaire de 2 espèces de champignons et à déterminer les teneurs en minéraux et vitamines selon la méthode décrite par AOAC (1984). Les résultats ont révélé les teneurs en minéraux variant d'un échantillon à un autre. Pour *Pleurotus sp* frais la teneur en sodium est de 0,56 % contre 0,43 % pour celui séché au séchoir solaire ; la teneur en potassium est de 0,31 % pour le *Pleurotus sp* frais contre 0,35 % pour celui séché. Le fluor enregistre une teneur de 1,14 % pour le *Pleurotus sp* frais pendant que celui séché révèle une teneur de 0,88 %. Concernant le champignon *Termitomyces sp* frais, 0,41 % de sodium est noté contre 0,18 % pour celui séché au séchoir solaire. Le potassium quant à lui a fourni un pourcentage de 0,41 % *Termitomyces sp* frais pendant que celui séché est de 0,35 %. La teneur en fluor est de 1,01 pour *Termitomyces sp* frais, contre 0,99 % pour celui séché. Lorsque nous considérons *Termitomyces sp* séché à l'étuve (60 °C), la teneur en vitamines A est de 0,1 mg pour l'échantillon frais tandis que celui séché titre à 0,07 mg. La vitamine D2, le frais

titre à 0,028 alors que le séché l'est à 0,025 mg. Celle de la vitamine E est de 0,08 et ,05 mg pour le frais et le séché.

*Conclusion et application des résultats* : les minéraux et vitamines sont en partie préserver lors du séchage des échantillons frais et séchés de *Pleurotus sp* et *Termitomyces sp* au séchoir solaire. Le séchage solaire présenterait un avantage du fait qu'il est tributaire du rayonnement solaire. La composition biochimique globale nous a permis de donner le profil nutritionnel des champignons étudiés. La chaleur a un effet significatif positif sur les produits. Les champignons étudiés sont extrêmement prometteurs pour compléter les carences en vitamines et minéraux qui prévalent en République du Congo.

**Mots clés** : séchage solaire, séchage à l'étuve, pertes post-récolte, champignons.

## **Influence of drying on the expression of mineral and vitamin contents of 2 edible fungi (*Termitomyces sp.* and *Pleurotus sp.*) in Congo-Brazzaville**

### **ABSTRACT**

*Objective:* The work aimed to evaluate the influence of drying of 2 species of edible fungi *Termitomyces sp.* and *Pleurotus sp.* on their composition in minerals and vitamins.

*Methodology and results:* The methodology consisted in carrying out the drying in the solar drier of 2 species of mushrooms and in determining the contents of minerals and vitamins according to the method described by AOAC (1984). The results showed the mineral contents varying from sample to sample. For fresh *Pleurotus sp*, the sodium content is 0.56% against 0.43% for that dried in a solar dryer; the potassium content is 0.31% for the fresh *Pleurotus sp* against 0.35% for the dried one. Fluorine recorded a content of 1.14% for the fresh *Pleurotus sp* while the dried one revealed a content of 0.88%. Concerning the fresh *Termitomyces sp* fungus, 0.41% sodium is noted against 0.18% for that dried in a solar dryer. Potassium on the other hand provided a percentage of 0.41% fresh *Termitomyces sp* while the dried one was 0.35%. The fluorine content is 1.01 for fresh *Termitomyces sp*, against 0.99% for the dried one. When we consider oven-dried *Termitomyces sp* (60 ° C), the vitamin A content is 0.1 mg for the fresh sample while the dried sample is 0.07 mg. Vitamin D2, the fresh titre at 0.028 while the dried is at 0.025 mg. That of vitamin E is 0.08 and .05 mg for the fresh and the dried.

*Conclusion and application of the results:* the minerals and vitamins are partly preserved during the drying of the fresh and dried samples of *Pleurotus sp* and *Termitomyces sp* in the solar dryer. Solar drying would have an advantage because it is dependent on solar radiation.

The overall biochemical composition allowed us to give the nutritional profile of the fungi studied. The heat has a significant positive effect on the products. The mushrooms studied show great promise for supplementing vitamin and mineral deficiencies prevalent in the Republic of Congo.

**Keywords:** solar drying, oven drying, post-harvest losses, fungi.

### **INTRODUCTION**

Les problèmes d'alimentation se posent toujours dans les pays en développement et en République du Congo en particulier ne fait pas exception face au fléau qu'est la malnutrition. Face à ce fléau et tenant compte des conditions socio-économiques actuelles des pays sous – développés, l'Homme recourt à la nature pour

la récolte et la consommation de légumes, fruits, racines dans lesquels se trouvent les nutriments principalement les protéines, les lipides, les glucides, les minéraux et les vitamines. Les champignons constituent un règne à part entière. Ils forment un vaste groupe diversifié, estimé à environ 1 500.000

espèces dont seulement 100 000 (soit 7%) sont décrites (Hawks Worth, 2004). Ce sont des organismes ubiquistes retrouvés dans tous les écosystèmes. Longtemps considérés comme des végétaux, les champignons, « fungi », constituent à l'heure actuelle avec les Archaeobactéries, les Eubactéries, les Protistes, les Plantes et les Animaux, un des six règnes du monde vivant (Woese *et al.*, 1977). Au Congo, Ils sont récoltés dans toutes les zones agro -écologiques avec une forte proportion dans les forêts et savane. En période florissante, les champignons sont beaucoup consommés. A ce titre, ils sont considérés comme des aliments stratégiques de la lutte contre les problèmes de nutrition et d'insécurité alimentaire qui sévissent dans les pays africains tropicaux. Mais la culture des champignons n'est pas encore bien développée et une pénurie est observée en zones rurales. Le faible développement des techniques de séchage reste un handicap pour lutter contre les énormes pertes post-récolte. La valeur

alimentaire de quelques espèces sauvages d'Afrique a été donnée par Thon *et al.* (1973), Degreeef *et al.* (1997) et par Härkönen *et al.* (1995). Certains auteurs africains pensent que les champignons sont une très bonne source de minéraux (Adejumo et Awosanya, 2005) et une véritable source de protéines (Okoro et Achuba, 2012). La plupart des champignons sont récoltés avec une humidité très élevée. Par manque de de technique adéquate de conservation, ils périssent car ils sont sujets à des contaminations diverses (moisissures, bactéries.) et doivent donc être vendus ou consommés frais dans un délai très court (Degreeef *et al.*,1997). Ainsi, dans le souci de réduire les pertes des produits post-récolte, et permettre à ce que les populations du Congo aient ces produits pendant toute l'année, notre travail s'est proposé d'utiliser le séchage comme moyen de conservation et déterminer les modèles adéquats de séchage, afin de permettre aux populations de faire le choix approprié sur les instruments de séchage.

## MATÉRIELS ET MÉTHODES

**Matériel végétal :** les champignons étudiés *Termitomyces sp* et *Pleurotus sp* ont été

achetés au marché total dans la ville de Brazzaville (photos 1 et 2 ci -dessous).



**Photo 1 :** *Termitomyces sp*



**Photo 2 :** *Pleurotus sp*

## Méthodes

### Méthode de séchage

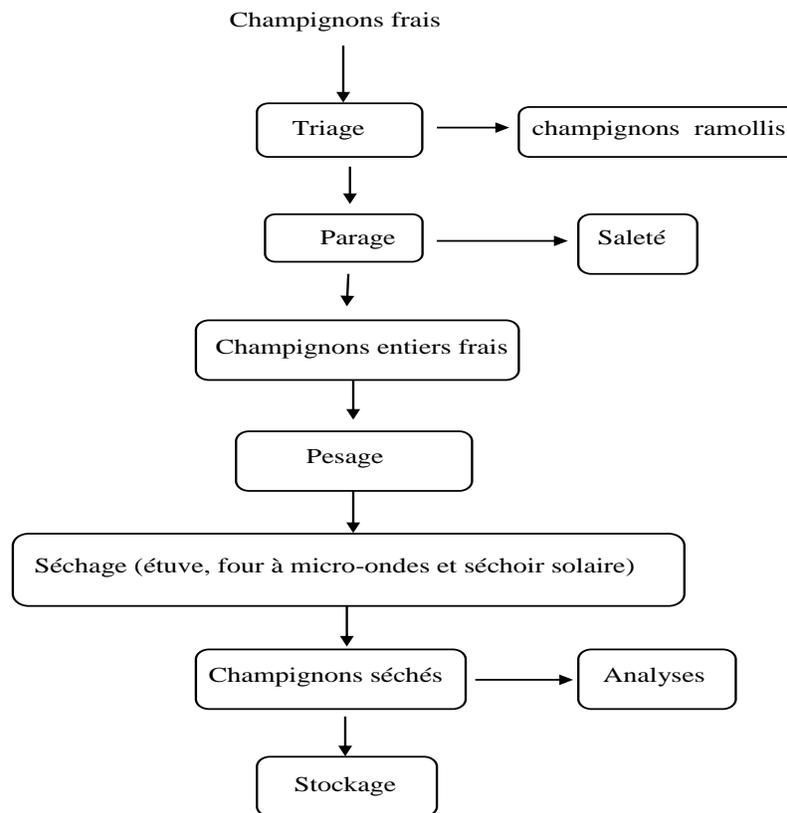
**Séchage des champignons à l'étuve :** Les 100 g de champignons ont été pesés à l'aide d'une balance électronique (GmbH, D – 72336, ser W 1402365, Max 1200 g, Germany) et ont été disposés sur du papier aluminium, le tout placé sur une claie à l'intérieur de l'étuve. Au cours du séchage, les pesées successives ont été réalisées toutes les 30 minutes jusqu'à stabilisation de la masse du produit.

**Séchage des champignons au four à micro-ondes :** Les 100 g de champignons ont été pesés à l'aide d'une balance électronique (GmbH, D – 72336, ser W 1402365, Max 1200 g, Germany) et déposés sur une boîte de Pétri en pyrex de 12 cm de diamètre, le tout placé sur le plateau rotatif à l'intérieur du four. Au cours du séchage, les pesées successives sont réalisées toutes les 30 secondes jusqu'à stabilisation du produit.

### Étude du séchage au séchoir solaire :

- Les 100 g de champignons ont été pesés à l'aide d'une balance électronique (GmbH, D – 72336, ser W 1402365, Max 1200 g, Germany) et ont été disposés sur du papier aluminium, le tout placé sur la claie dans la zone de séchage à l'intérieur du séchoir solaire. Au cours du séchage, les pesées successives sont réalisées toutes les 30 minutes jusqu'à stabilisation du produit.
- La vitesse de l'air a été mesurée à l'aide d'un anémomètre de Proster.
- Les champignons secs récupérés à l'étuve, au four à micro-ondes et au séchoir solaire sont refroidis dans un dessiccateur puis mis dans les pots étiquetés et stockés sur la paille jusqu'à utilisation.

Le séchage a été réalisé selon la figure 1 ci – après :



**Figure 1:** Procédé de séchage

**Détermination de la teneur en cendres totales :** La teneur en cendres a été déterminée selon la méthode AOAC (1984). Les capsules vides de masse  $M_0$  ont été taré. 2 g de broyat de chaque échantillon ont été pesé dans les capsules de masse  $M_1$ . Celles-ci sont placées dans un four à moufle pour subir la carbonisation et l'incinération à une température de 450 °C. La température a été augmenté régulièrement pendant 2 heures,

toutes les 30 minutes, jusqu'à atteindre la température de 550 °C. Le four a été chauffé pendant 2 heures pour atteindre 4 heures. Après 4 heures de chauffage, le four a été arrêté pour être refroidi. Les capsules contenant une poudre blanche ( $M_2$ ) sont retirées après refroidissement complet dans un dessiccateur. La teneur en cendres, exprimées en pourcentage pondéral, est obtenue à partir de la relation :

$$(1) \quad \% \text{ cendres} = \frac{M_2 - M_0}{M_1} \times 100$$

$M_0$  = Masse de capsules vide

$M_1$  = Masse de capsule + broyat avant séchage

$M_2$  = Masse de capsules + broyat séché.

**Teneur en minéraux :** La détermination des minéraux a été réalisée sur des cendres obtenues après incinération du broyat. A l'aide d'une pipette automatique, un volume de 2 mL d'eau distillée et un volume de 1 mL d'acide chlorhydrique à 36 % ont été prélevés et ajoutés dans les capsules contenant des cendres placées sous la hotte. La solution obtenue a été placée sur une plaque et chauffée à une température de 100 °C jusqu'à jaunissement tout en évitant la calcination. Après chauffage, les échantillons ont été laissés au repos pendant quelques minutes afin d'éviter les odeurs pendant la percolation. Puis le filtrat est recueilli dans les fioles de 100 mL. Le résidu obtenu est filtré et les filtres récupérés sont remis dans les mêmes capsules et replacés dans le four à moufle pour une autre incinération. Après refroidissement des échantillons, 2 mL d'eau distillée et 5 mL d'acide fluorhydrique I= 10 mA. Fréquence = 248,3 nm

Le taux de fer a été calculé par la formule suivante :

$$\text{taux de fer} = \text{concentration lue} \times 1,25$$

(2)

**Détermination de la teneur en phosphore :** Un volume de 0,5 mL d'échantillon à doser, un volume de 10 mL d'eau distillée et un volume de 3 mL de réactif de Murphy et Riley ont été introduits dans un pilulier en plastique.

(3)

$$P (\%) = \frac{(Clue - Cblanc)}{m \times 10}$$

Clue : concentration en mg / L lue sur la courbe pour l'échantillon ;

Cblanc : concentration lue sur la courbe pour le blanc ;

m : masse d'échantillon minéralisé.

**Détermination de la teneur d'autres minéraux :** Le dosage des autres minéraux a été réalisé par spectrophotométrie directe (CIFEG, 2009- France), selon AOAC (1984) de la manière suivante :

ont été ajoutés, puis le tout a été placé sur la plaque chauffante jusqu'à évaporation totale du liquide obtenu. Après évaporation, 1 mL d'acide chlorhydrique (HCl) à 36 % a été ajouté. La solution obtenue est remise au filtrage dans les mêmes fioles puis les capsules sont rincées avec de l'eau tiède. Ainsi une solution minéralisée a été obtenue pour nous permettre de faire le dosage du fer et du phosphore à l'aide du spectrophotomètre colorimétrique (AOAC, 1984).

**Dosage du fer :** Un volume de 5 mL d'hydroxyde de chlorure, un volume de 2 mL de citrate de sodium, un volume de 2 mL d'acétate de sodium puis un volume de 2 mL d'orthophénantroline ont été introduits dans une fiole jaugée de 25 mL. Après homogénéisation, la lecture des valeurs a été réalisée à l'aide du spectrophotomètre, dans les conditions spectrales suivantes :

Après avoir mélangé, la coloration se développe durant 30 min. La lecture a été faite à 660 nm. Le taux de phosphore a été calculé par la formule suivante :

**Teneur en potassium :** Le menu potassium (code 30) a été sélectionné en appuyant sur les touches (3), (0). A l'aide de la barrette mobile, la longueur d'onde de 520 nm a été sélectionnée. Une masse de 2 g d'échantillon à analyser a été prélevée au moyen d'une

seringue. Après avoir rincé la cuve de mesure avec l'échantillon à analyser, la cuve a été rempli avec l'échantillon à analyser jusqu'à la graduation 10 mL, une pilule potassium a été ajoutée et écrasée à l'aide de l'agitateur. La cuve a été fermée à l'aide du bouchon en agitant jusqu'à dissolution et apparition d'un trouble. La lecture a été faite en relevant la valeur qui apparaît sur l'écran, dans la gamme de mesure comprise entre 0 à 12 mg / L.

**Teneur en zinc :** Un volume de 10 mL d'échantillon a été versé dans une cuvette propre de 24 millimètres et une pastille de Copper de zinc a été ajoutée puis écrasée à l'aide d'un agitateur propre. La cuvette a été agitée jusqu'à dissolution complète de la pastille et placée dans la chambre de mesure pendant un temps réactionnel de 5 minutes. Une pastille d'Éthylène Diamine Tétra Acétate (EDTA) a été ajoutée directement dans la cuvette préparée et écrasée à l'aide d'un agitateur. La cuvette a été agitée plusieurs fois jusqu'à dissolution complète de la pastille, puis mise dans la chambre de mesure (positionnement) permettant de lire le résultat affiché en milligramme, dans la gamme de mesure est de 0,02 à 0,5 mg / L

**Teneur en fluor :** Un volume de 10 mL d'échantillon a été versé dans une cuvette de 24 millimètres et placée dans la chambre de mesure du Photomètre (Palintest 7000, France) en appuyant sur zéro. La cuvette a été retirée de la chambre de mesure et un volume de 2 mL de la solution réactive a été ajouté dans la cuvette, en remuant fortement. La cuvette a été à nouveau placée dans la chambre pour lire la valeur en mg qui s'affiche sur l'écran, la gamme de mesure est comprise entre 0,05 à 1,5 mg / L.

**Teneur en calcium :** Le code 66 a été sélectionné avec une longueur d'onde de 560 nm. En mettant le photomètre (Palintest 7000,

France). Les pilules calcicoles 1 et 2 écrasées ont été introduites dans la cuve de 10 ml, puis laisser reposer pendant 10 minutes. Les résultats ont été affichés en mg.

**Teneur en Magnésium :** Le code 64 a été sélectionné avec une longueur d'onde de 550 nm. Un volume de 1 mL d'échantillon a été prélevé et mis dans la cuve de 10 mL en complétant avec l'eau distillée jusqu'au trait de jauge. La pilule magnésicole a été écrasée et introduite dans la cuve et attendre 5 minutes. Les résultats ont été affichés sur l'écran.

**Teneur en Sodium :** Le code a été sélectionné avec une longueur d'onde de 589 nm. L'échantillon d'un volume de 2,5 mL de la solution à traiter a été mis dans une fiole jaugée de 50 mL. Un volume de 1 mL de la solution de chlorure de césium a été ajouté en complétant jusqu'au trait du repère avec de l'eau distillée. Le tout a été transféré dans la cuve et placée dans un spectrophotomètre pour faire la lecture de la valeur affichée en mg.

**Détermination des vitamines :** La détermination des vitamines a été réalisée par spectrophotométrie directe (CIFEG, 2009-France) (AOAC, 1984) de la manière suivante :

Les 100 g de champignon ont été introduits dans un bécher de 100 mL, un volume de 100 mL d'eau distillée a été ajouté et laisser au repos pendant 24 heures. Après filtration et agitation pendant 15 min, le filtrat a été laissé au repos et un volume de 10 ml de filtrat a été versé dans la cuve, pour faciliter la réalisation du blanc. Le réactif spécifique à chaque vitamine a été ajouté et placée dans la cuve, et le tout a été mis dans le spectrophotomètre pour lire les résultats qui apparaissent sur l'écran en (mg). La lecture des valeurs a été faite selon la longueur d'onde de chaque vitamine, comme le montre le tableau I ci-dessous.

**Tableau 1** : longueur d'onde de chaque vitamine

	Vitamines									
	A	D <sub>2</sub>	E	K	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>5</sub>	B <sub>12</sub>	C
Longueur d'onde (nm)	595	280	290	242	272	315	640	660	320	470

**Légende** : SAF (*Pleurotus sp* frais), SASSO (*Pleurotus sp* séché au séchage solaire, SAET (*Pleurotus sp* séché à l'étuve à 60 °C), SAMI (*Pleurotus sp* séché au four à micro-ondes à P = 280 W) :

BF (*Termitomyces sp* frais), BSSO (*Termitomyces sp* séché au séchage solaire, BET (*Termitomyces sp* séché à l'étuve à 60 °C), BMI (*Termitomyces sp* séché au four à micro-ondes à P = 280 W).

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

**Teneur en minéraux** : Le tableau 2 indique les teneurs en minéraux des champignons

**Tableau 2** : Teneur en sels minéraux

Échantillons	Sels minéraux en (%)							
	Sodium (Na)	Potassium (K)	Calcium (Ca)	Magnésium (Mg)	Phosphore (P)	Fer (Fe)	Zinc (Zn)	Fluo (F)
SA F	0,56	0,31	0,64	1,9	0,83	0,030	0,40	1,14
SA SSO	0,43	0,17	0,22	1,2	0,85	0,030	0,12	0,88
SA ET	0,34	0,27	0,20	0,9	1,07	0,021	0,15	1,20
SA MI	0,30	0,29	0,08	1,8	0,77	0,015	0,39	1,23
B F	0,41	0,41	0,46	1,6	0,56	0,094	0,41	1,01
B SSO	0,18	0,35	0,16	0,5	0,88	0,022	0,20	0,99
B ET	0,25	0,61	0,20	1,7	0,89	0,241	0,13	0,14
B MI	0,37	0,76	0,11	1,1	0,24	0,451	0,16	1,06

En ce qui concerne les minéraux, les valeurs varient d'un minéral à l'autre. Ainsi pour le *Pleurotus sp*, le sodium varie de 0,30 (four à micro-ondes) à 0,56 % (pour le frais), le potassium de 0,17 (séchage au séchoir solaire) à 0,31 % (pour le frais), le calcium de 0,08 (pour le four à micro-ondes) à 0,64 % (pour le frais), le magnésium de 0,9 (séchage à l'étuve) à 1,9 % (frais), le phosphore de 0,77 (pour le four à micro-onde) à 1,07 % (séchage à l'étuve), le fer de 0,015 (pour le four à microonde) à 0,030 % (pour le séchage solaire), le zinc de 0,12 (séchage au séchoir solaire) à 0,40 % (frais), le fluor de 0,88

(séchage au séchoir solaire) à 1,3 % (pour le four à micro-ondes) ; tandis que pour le *Termitomyces sp*, le sodium de 0,18 (pour le séchage solaire) à 0,41 % (pour le frais), le potassium de 0,35 (au séchoir solaire) à 0,76 % (au four à microondes), le calcium de 0,11 (au four à micro-ondes) à 0,46 % (pour le frais), le magnésium de 0,5 (au séchoir solaire) à 1,7 % (à l'étuve), le phosphore de 0,24 (au four à micro-ondes) à 0,89 % (à l'étuve), le fer de 0,022 (au séchoir solaire) à 0,451 % (au four à micro-ondes), le zinc de 0,13 (à l'étuve) à 0,41 % (frais), le fluor de 0,14 (à l'étuve) à 1,06 % au four à micro-ondes). Sur

*Auricularia corne séché* Ying (1987) a trouvé 0,984 % en potassium. Les champignons étudiés sont une bonne source de minéraux. Okoro et Achuba (2012) ont trouvé une moyenne de 1321mg / 100g de potassium et de 549mg/100g de calcium sur 5 espèces de champignons du Nigeria. Adejumo et Awosanya (2005) ont trouvé que *Termitomyces mammiformis* est une source de fer et de calcium ; et 156 – 254mg / 100g de magnésium et 241-276 mg / 100g de fer sur des

champignons sauvages du sud Nigéria. Tous ces résultats révèlent la présence de minéraux dans les champignons étudiés. Leur importance est non négligeable pour les populations car ils sont indispensables à l'activité des hormones et surtout à celle des enzymes dans l'organisme (Bellion, 2006).

**Teneur en vitamines :** La teneur en vitamines des champignons est donnée dans le tableau III ci- après.

**Tableau 3 : Teneur en vitamines**

Vitamines	SAF (mg)	SA ET (mg)	SAMI (mg)	SASSO (mg)	BF- (mg)	B ET (mg)	BMI (mg)	BSSO (mg)
A	0, 3	0, 2	0, 1	0, 1	0, 1	0, 07	0, 05	0, 04
D2	0, 027	0, 022	0, 019	0, 023	0, 028	0, 025	0, 023	0, 024
E	0, 03	0, 02	0, 01	0, 02	0, 08	0, 05	0, 04	0, 06
K	0, 9	0, 14	0, 1	0, 049	0, 067	0, 013	0, 012	0, 012
B1	0, 073	0, 062	0, 058	0, 041	0, 081	0, 069	0, 071	0, 076
B2	0, 29	0, 21	0, 26	0, 26	0, 36	0, 22	0, 28	0, 29
B3	0, 8	0, 2	0, 5	0, 4	0, 060	0, 03	0, 05	0, 06
B12	0, 38	0, 003	0, 002	0, 002	0, 58	0, 004	0, 002	0, 003
C	0, 9	0, 3	0, 5	0, 7	0, 6	0, 5	0, 6	0, 029
B5	1, 7	1, 08	1, 03	1, 0	1, 9	1, 1	1, 06	0, 6

Le tableau 3 révèle la présence des vitamines à des proportions différentes dans les champignons étudiés.

Pour *Pleurotus sp* frais (SAF) les vitamines sont présentes à des teneurs différentes : les vitamines A (0,3 mg), D<sub>2</sub> (0, 027 mg) E (0,03 mg) K (0,9 mg) B1 (0,073 mg) B<sub>2</sub> (0,29 mg), B<sub>3</sub> (0,8 mg) B<sub>12</sub> (0, 38 mg), C (0,9 mg) et B5 (1,7 mg).

Pour *Termitomyces sp* frais (BF) les vitamines sont présentes à des teneurs différentes : les vitamines A (0,1 mg), D<sub>2</sub> (0, 028 mg) E (0,08 mg) K (0,067 mg) B1 (0,081 mg) B<sub>2</sub> (0,36 mg), B<sub>3</sub> (0,060 mg) B<sub>12</sub> (0,58 mg), C (0,6 mg) et B5 (1,9 mg).

Pour *Pleurotus sp* séché au séchoir solaire, les vitamines sont présentes à des teneurs différentes : les vitamines A (0.1 mg), D<sub>2</sub> (0,023 mg), E (0,02 mg), K (0,049 mg), B1

(0,041 mg), B<sub>2</sub> (0,26 mg), B<sub>12</sub> (0,002 mg), C (0,7 mg) et B5 (1 mg).

Pour *Termitomyces sp* (séchoir solaire) les vitamines sont présentes à des teneurs différentes : les vitamines A (0,04 mg), D<sub>2</sub> (0,024 mg) E (0,06 mg) K (0,012 mg) B1 (0,076 mg) B<sub>2</sub> (0,29 mg), B<sub>3</sub> (0,06 mg) B<sub>12</sub> (0,003 mg), C (0,029 mg) et B5 (0,6 mg).

Nous remarquons que les teneurs en vitamines dans les produits frais sont élevés par rapport aux produits séchés. Les vitamines sont sensibles à la chaleur. Globalement, nos champignons étudiés sont une bonne source de vitamines. Les travaux de Crisan et Sands, (1978) ont donné la teneur en vitamines (en mg) dans les espèces des champignons comestibles, parmi lesquels *Agaricusbisporus* frais (Thiamine 1,1 ; Niacine 55,7 ; Riboflavine 5,0 et Acide ascorbique 81,9), *Auricularia polytricha* fraîche (Thiamine 0,2 ;

Niacine 1,6 ; Riboflavine 0,9 ; Acide ascorbique aucune donnée), *Auricularia sèche* ( Thiamine 0, 2 ; Niacine 4,7 ; Riboflavine 0,6 ; Acide ascorbique 0), *Lentinusedodes frais* (Thiamine 7, 8 ; Niacine 54,9 ; Riboflavine 4,9 ; Acide ascorbique 0,0), *Pleurotus*

(Thiamine 1,16 à 4,80 ; Niacine 108,7 ; Riboflavine 4,7 ; Acide ascorbique 0,0) Ying (1987) a trouvé sur *Pleurotus* des vitamines telles (Thiamine 1,16 à 4,80 ; Niacine 108,7 ; Riboflavine 4,7 ; Acide ascorbique 0,0).

## CONCLUSION ET APPLICATIONS DES RÉSULTATS

Cette étude se propose de contribuer à la valorisation de deux espèces de champignons comestibles du Congo, *Termitomyces sp* et *Pleurotus sp*, qui jouent un rôle important dans la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations du Congo. Le profil nutritionnel des échantillons étudiés a montré les différentes teneurs en minéraux et vitamines. Par exemple, la composition en minéraux révèle, pour le *Pleurotus sp*, le sodium varie de 0,30 (four à microondes) à 0,56 % (pour le frais), le potassium de 0, 17 (séchage au séchoir solaire) à 0, 31 % (pour le frais), le calcium de 0, 08 (pour le four à microondes) à 0, 64 % (pour le frais), le magnésium de 0, 9 (séchage à l'étuve) à 1, 9 % (frais); tandis que pour le *Termitomyces sp*, le sodium de 0, 18 (au séchoir solaire) à 0, 41 % (pour le frais), le potassium de 0, 35 (au séchoir solaire) à 0, 76 % (au four à microondes), le calcium de 0, 11

(au four à microonde) à 0, 46 % (pour le frais), le magnésium de 0, 5 (au séchoir solaire) à 1, 7 % (à l'étuve). La composition en vitamines, pour *Pleurotus sp* frais (SAF) les vitamines sont présentes à des teneurs différentes, à titre d'exemples, les vitamines A (0,3 mg), D<sub>2</sub> (0, 027 mg) E (0,03 mg) K (0,9 mg) B<sub>1</sub> (0,073 mg) B<sub>2</sub> (0,29 mg), B<sub>3</sub> (0,8 mg) B<sub>12</sub> (0, 38 mg), C (0,9 mg) et B<sub>5</sub> (1,7 mg) ; alors que pour *Termitomyces sp* frais (BF) les vitamines sont présentes à des teneurs différentes : les vitamines A (0,1 mg), D<sub>2</sub> (0, 028 mg) E (0,08 mg) K (0,067 mg) B<sub>1</sub> (0,081 mg) B<sub>2</sub> (0,36 mg), B<sub>3</sub> (0,060 mg) B<sub>12</sub> (0,58 mg), C (0,6 mg) et B<sub>5</sub> (1,9 mg). D'après les résultats de cette étude, on peut affirmer que ces champignons comestibles sont très nutritifs, par conséquent ils sont extrêmement prometteurs pour compléter les carences en minéraux et en vitamines qui prévalent au Congo.

## RÉFÉRENCES

- Adejumo, T. O., and Awosanya, O.B. (2005): Proximate and mineral composition of form edible mushroom species from south western Nigéria. African Journal of Biotechnology vol4.
- AOAC. (1984): Official Methods of Analysis, 14th Edn. Association of Official Analytical Chemists, Washington D C. Arlington, Virginia, USA.
- Bellion, M. (2006) : Caractérisation fonctionnelle des gènes impliqués dans la tolérance au stress métallique chez les champignons ectomycorhiziens par agro-transformation d'*Hebeloma cylindrosporum*. Thèse de Doctorat. UFR. Sciences et Technologies Biologiques DFD. Biologie Forestière. Université Henri Pointcaré. Nancy 1. Faculté des Sciences et Technique. France.
- Crisan, E.V. et Sands, A. Chang et W.A. Hayes (1978) : Nutritional value. The biology and cultivation of edible fungi, pp. 137-168. New York, USA, Academic Press.
- Degreef, J., Malaise. F., Rammeloo J., Bandart E. (1997): Edible mushrooms of the Zambezian woodland area A nutritional and ecological approach Biotechol, Agro. Soc. Environ, 1(3), 221-231.
- Härkönen, M., Saarimäki, T., Mwasumbi, L. (1995): Edible mushrooms of

- Tanzania. Karstenia. 35 (Supplement).  
p 92.
- Hawksworth, D. (2004): Limitation of dual nomenclature for pleomorphic fungi. *Taxon* 53: 596–598.
- Okoro, Achuba. (2012): Proximate and mineral analysis of some wild edible mushrooms. *African Journal of Biotechnology* vol 11 (30), 7720-7724.
- Thoen, D., Parent, G., lukungu, T. (1973) : L'usage des champignons dans le Haut-Shaba (République du Zaïre). *Bull.Trim.Centr. Etudes Probl. Soc. Econ.* 100-101: 69-85.
- Woese, CR., Balch, W.E., Magrum, L. J., Fox, GE- Wolfe, R.S. (1977): « An ancient divergence among the bacteria », *Journal of Molecular Evolution*, vol. 9, pp 305–311.
- Ying, J. (1987): *Icones of Medicinal Fungi From China*. Translated by X. Yuchan. Beijing. Science Press.