

Evaluation de la qualité hygiénique des Arachides au niveau de la ville de Fès - Maroc

[Evaluation of the hygienic quality of peanuts at the city Fes - Morocco]

N. Mejrhit¹, H. Taouda¹⁻², and L. Arab¹

¹Laboratoire de Molécules Bioactives, Faculté des Sciences et Techniques Saiss, B.P. 2202 Route d'Imouzzer, Fès, Maroc

²Equipe de physiopathologie et Nutrition, Laboratoire de Biologie des Cancers, Faculté de Médecine et Pharmacie, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, BP 1893 Km 2200 Route de Sidi Hrazem, Fès, Maroc

Copyright © 2015 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The aim of this study was to evaluate the microbiological quality and mycotoxic presence in peanuts and highlight the eating habits, distribution channels, and health stores in different areas of the city of Fes. The results of this study show that the majority of consumers buy peanuts in bulk from the nearest grocer whose purchases are casual in Ramadan and especially during religious festivals. The analysis showed that the health stores and equipments require a deep review to avoid contamination. The microbiological analysis showed that wholesalers and retailers represent the highest non compliance compared to supermarkets; however the percentage of compliance in all samples does not exceed 50 to 60%. The Samples analyzed did not contain aflatoxin B1, which allows us to think that the samples are not contaminated with fungal species secreting aflatoxin. This work has also helped to develop a basis for rapid microbiological tests on liquid medium.

KEYWORDS: Peanut, sanitary quality, survey, hygiene, liquid test, consumer, seller, aflatoxin B1.

RÉSUMÉ: L'objectif du travail était d'évaluer la qualité microbiologique et mycotoxiques des arachides et de mettre en évidence les habitudes alimentaires, les circuits de distribution, et l'hygiène des magasins dans les différentes zones de la ville de Fès. Les résultats de cette étude montrent que la majorité des consommateurs achètent les arachides en vrac auprès de l'épicier le plus proche dont les achats sont occasionnels surtout en Ramadan et durant les fêtes religieuses ; L'analyse de l'hygiène a montré que les magasins et les équipements nécessitent une revue profonde pour éviter des contaminations ; L'analyse microbiologique a montré que les grossistes et les détaillants représentent la plus forte non-conformité comparée aux grandes surfaces, cependant le pourcentage de conformité dans tous les échantillons ne dépasse pas 50 à 60% ; Les échantillons analysés ne contiennent pas d'aflatoxine B1, ce qui nous permet de penser que les échantillons ne sont pas contaminés par des espèces de champignons sécrétant d'aflatoxine. Ce travail nous a permis également de mettre au point une base pour des tests microbiologiques rapides sur milieu liquide.

MOTS-CLEFS: Arachide, qualité sanitaire, enquête, hygiène, test liquide, consommateur, vendeur, aflatoxine B1.

1 INTRODUCTION

L'arachide est une plante appartenant à la famille des légumineuses [1] dans laquelle la tige centrale de la plante produit des fleurs d'arachide. Le fruit est une gousse contenant un à trois graines qui se développent dans les branches et qui sont poussés sous le sol [2]. Au Maroc, environ 25000 ha des arachides sont cultivés sur la côte atlantique entre Kenitra et Larache. La culture est conduite en irrigué sur des sols sableux. Le semis a lieu en avril-mai et la récolte en septembre-

octobre. Les rendements varient en général entre 2 et 3 tonnes/ha. Le quasi totalité de la production de l'arachide est consommé au Maroc sous diverses formes: arachides crues, cuites ou grillées. La farine d'arachide est utilisée également dans la fabrication des gâteaux.

L'arachide possède une valeur nutritionnelle élevée en raison de la présence de protéines, des acides gras, des hydrates de carbone, des fibres, des vitamines, du calcium et du phosphore [3]. Concernant l'intérêt santé des arachides, des études ont mis en avant l'intérêt de consommer les arachides pour réduire le risque de maladies cardiovasculaires et le diabète de type 2 [4]. Une autre étude montre que les arachides ont une capacité antioxydante comparable au brocoli et aux tomates [5]. Cependant, peu d'informations sur la qualité microbiologique des arachides sont disponibles, dont leur contamination constitue un danger réel pour la santé publique.

Au Maroc, les techniques traditionnelles pour la conservation, le stockage et le transport des arachides sont encore utilisés. Ces pratiques sont des conditions optimales pour le développement des microorganismes pathogènes; ce qui constitue un sérieux problème pour la santé humaine [6]. Owhe-Ureghe et al [7] ont montré que la présence d'*Escherichia coli*, *Proteus sp*, et *Salmonella sp* dans les échantillons de l'arachide est un signe d'une contamination fécale qui peut représenter un risque potentiel pour la santé humaine et animale. En plus, Diener et al [8] ont déclaré que la contamination des arachides par les aflatoxines résulte de la croissance des champignons au niveau de leurs graines pendant leur stockage, leur manutention et leur transport.

L'objectif principal de cette étude était d'évaluer la qualité hygiénique des arachides dans les différentes zones de la ville de Fès. Pour cela, un questionnaire a été mis en évidence afin de s'enquérir les habitudes alimentaires, les circuits de distribution, et l'hygiène des magasins dédiés pour la vente et la commercialisation des arachides au niveau de la ville de FES. Dans un deuxième temps, nous avons prélevé des échantillons d'arachides de différentes zones de la ville de FES (grossistes, supermarchés, détaillants...) afin d'évaluer leur qualité microbiologique, un test sur milieu liquide a été réalisé en parallèle pour une recherche rapide, simple de la charge microbienne contenu dans les échantillons, ce qui nous a permis une bonne évaluation biochimique colorimétrique visuelle, finalement l'étude a été menée pour la recherche des mycotoxines dans les échantillons d'arachides étudiés, ceci dont l'objectif d'évaluer le degré de la contamination des échantillons par ces molécules toxogènes.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 ENQUÊTE QUESTIONNAIRE

Cette étude est basée sur une enquête questionnaire fait auprès différents vendeurs des arachides de la ville de Fès (grossistes, détaillants, grandes surfaces) dont le premier objectif est d'étudier et évaluer les conditions de vente des arachides (origine d'achat des vendeurs, durée de stockage, les mesures hygiéniques), il permettra aussi d'identifier les canaux de distribution et de commercialisation des arachides. D'autre part, une enquête a été réalisée également auprès de 72 consommateurs afin de mesurer quantitativement les habitudes, la fréquence et le lieu d'achat des arachides. Les enquêtes ont été réalisées dans la ville de Fès, la collecte des questionnaires a été menée durant l'année 2013. Le traitement des données et la réalisation des graphiques ont été réalisés par le logiciel Sphinx plus².

2.2 ECHANTILLONNAGE

Notre matériel végétal est constitué des échantillons d'arachides prélevés à différents quartiers de la ville de Fès. Quatre sites de prélèvements ont été ciblés: les marchés, les grossistes, les détaillants et les grandes surfaces. Tous les échantillons ont été acheminés au laboratoire des molécules bioactives de la Faculté des Sciences et Techniques et ont été maintenus à une température de 4°C pour leur assurer une bonne conservation pour une durée maximale de 7 jours.

2.3 ANALYSES MICROBIOLOGIQUES

Pour la réalisation de l'analyse microbiologique, 10g de chaque échantillon ont été mises en suspension dans 100 ml d'eau distillée stérile. Le dénombrement de la flore mésophile aérobie totale (FMAT) a été effectué selon la norme marocaine (NM.08.0.102), dans laquelle on étale 100 µl de chacune des dilutions sur la gélose PCA, les boîtes ont été incubées à 30°C pendant 24 à 48 h. Le dénombrement des champignons a été effectué selon la norme marocaine (NM 08.0.123, 2004) en utilisant le milieu de culture Sabouraud complété au chloramphénicol pour empêcher la croissance bactérienne, les cultures ont été incubées à 37 °C pendant 3-5jours. Pour le dénombrement des coliformes totaux, la

méthode a été déterminée selon la norme marocaine (NM 08.0.124, 2004), dans laquelle 1ml d'échantillon est étalé sur gélose EMB suivi d'une incubation à 37 °C pendant 24 h à 48 h.

2.4 DOSAGE DES MYCOTOXINES

2.4.1 PRÉPARATION DES ÉCHANTILLONS

Cinq grammes d'échantillon sont broyés et solubilisés dans 25 ml de méthanol 70%. La suspension obtenue est homogénéisée pendant 3 mn et filtrée à travers du papier Wattman. Ensuite, 1 ml du filtrat obtenu est dilué avec 1 ml d'eau distillée ou déminéralisée. Finalement 50 µl du filtrat dilué est distribué dans les puits pour le test du dosage immuno-enzymatique.

2.4.2 MODE OPÉRATOIRE

Cinquante microlitres des extraits dilués sont distribués dans les puits d'une plaque de microtitration, puis 50 µl d'anticorps anti-aflatoxine et 50µl d'aflatoxine conjugué à la peroxydase sont rajoutés respectivement à chaque puits. Ensuite, la plaque est incubée pendant 45 mn à 37°C. Après incubation, chaque puits de la plaque est alors lavé avec 150µl du tampon de lavage (BBS). La révélation de l'anticorps lié à l'antigène fixé sur la plaque est réalisée par l'addition de 100 µl de substrat / chromogène à chaque puits. L'ensemble est mélangé doucement en faisant basculer la plaque manuellement et incubé pendant 15 à 30 minutes à la température ambiante dans l'obscurité. 50 µl de la solution d'arrêt est ajoutée par la suite dans chaque puits et l'absorbance mesurée à 450 nm dont elle est inversement proportionnelle à la concentration d'aflatoxine dans l'échantillon.

2.5 CINÉTIQUE DE LA CROISSANCE DES GERMES SUR MILIEU LIQUIDE

Le but principale de ce test est la mise au point d'un test simple et rapide de suivie de la charge microbienne avec une évaluation biochimique colorimétrique visuelle.

Tableau 1: les différents milieux de culture utilisés.

Milieu PCA (sans agar)	Milieu sabouraud	Milieu de Mac Conkey
FMAT	Champignons	Coliformes totaux

Les indicateurs colorés utilisés pour suivre la prolifération des microorganismes sont:

MTT: ajouté à 5mg/ml. Ce test est basé sur l'activité d'une enzyme de la chaine respiratoire, la succinate déshydrogénase. En présence du substrat MTT (3-[4,5-diméthylthiazol-2yl]-2,5-diphényltétrazolium bromide), les sels de tétrazolium du substrat sont transformés en cristaux insolubles de formazan grâce à l'activité de la succinate déshydrogénase. La quantité de sel formazan produite par les cellules à partir du MTT est mesurée par spectrophotométrie à 570 nm.

BCP (pourpre de bromocrésol): ajouté à 1mg/ml. Le pourpre de bromocrésol, ou BCP, nommé plus complètement « 5',5''-dibromo-o-crésolsulfonephthaléine », est un indicateur de pH. Sa zone de virage s'étend de pH 5,2 à pH 6,8. Le BCP existe sous deux formes : la forme acide jaune dont l'absorbance peut être mesurée à 430 nm et la forme basique pourpre dont l'absorbance peut être mesurée à 590 nm.

TMB: ajouté à 5mg/ml. Le 3,3', 5,5'-tétraméthylbenzidine ou TMB est un substrat chromogène de la peroxydase. Le TMB est un cristal incolore ou coloré en bleu-vert pale lorsqu'il est en solution dans un tampon faiblement acide. Après l'action de la peroxydase, le TMB prend une coloration bleue dont l'absorbance peut être mesurée à 570 nm.

PNPP: ajouté à 1,25mg/ml. Le substrat PNPP est un substrat chromogène utilisé pour la détection de la phosphatase alcaline (AP). Lors de son addition, les phosphatases catalysent l'hydrolyse de PNPP en p-nitrophénol, dans ce cas le PNPP prend une coloration jaune intense dont l'absorbance peut être mesurée à 570nm.

Pour valider ce test, nous avons travaillé sur plusieurs échantillons des arachides afin d'évaluer la charge microbienne de FMAT, des champignons et des coliformes totaux.

3 RÉSULTATS ET DISCUSSION

3.1 ENQUÊTE QUESTIONNAIRE

3.1.1 CONSOMMATION DES ARACHIDES A FES

Dans cette étude, nous avons étudié en premier les circuits de vente et les habitudes de consommation de ces produits, ce ci a été réalisé à travers une enquête qui a concerné 72 consommateurs. Les résultats obtenus montrent que les grandes consommateurs sont des femmes (75%) et sont âgés entre 20 et 40 ans (71%); Toutes 65% achètent les arachides une fois par mois et occasionnellement surtout pendant le Ramadan (79%) et les fêtes religieuses (72%). Nous avons constaté également que la majorité des consommateurs achètent les arachides en vrac (81%) et nature (80%) dont le principal lieu d'achat constitue l'épicerie proche (62%), ce qui montre que les consommateurs recherchent plutôt la proximité du commerce.

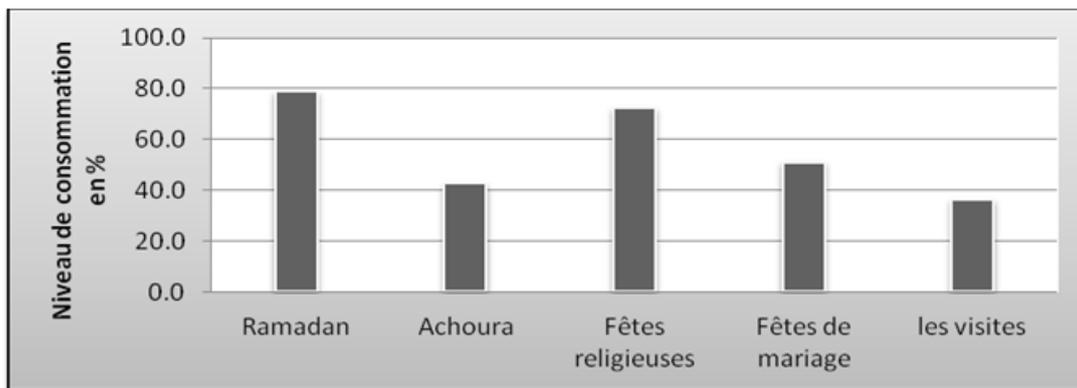


Fig. 1. Période d'achat des arachides

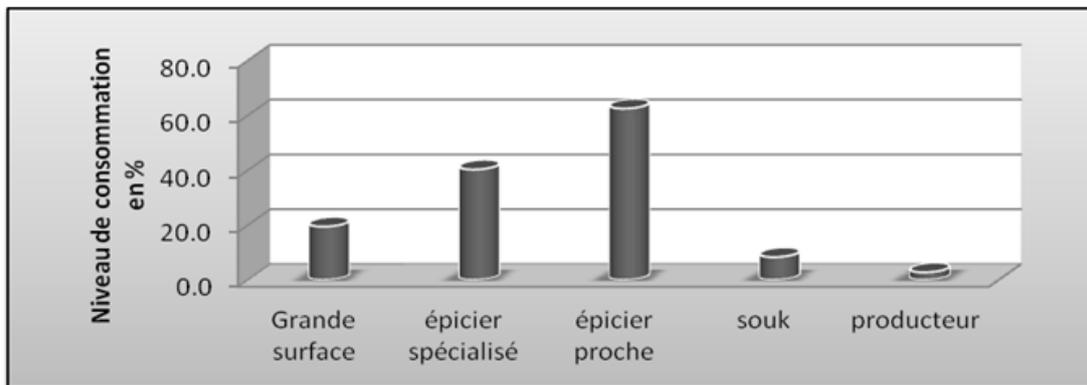


Fig. 2. Lieu d'achat des arachides

3.1.2 CIRCUIT DE VENTE DES ARACHIDES

Une enquête a été réalisée également chez les différents vendeurs des arachides de la ville de Fès (grossistes, détaillants, grande surface). D'après les résultats obtenus nous avons remarqué une plus grande proportion de grossistes et de grandes surfaces qui achètent leurs arachides soit importé de différents pays: la Chine, l'Egypte et l'Afrique du Sud; soit à partir de régions nationales notamment Kenitra et Larache. Tandis que presque tous les détaillants achètent leurs arachides à partir de la zone de Bab Ftouh à Fès (figure 3).

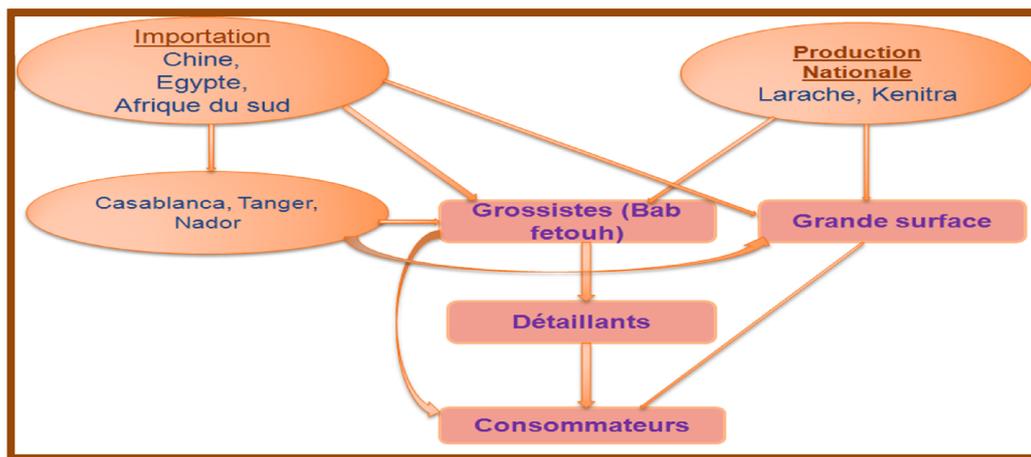


Fig. 3. Circuit de vente des arachides

3.1.3 L'ANALYSE DE LA NON-CONFORMITE D'HYGIENE

L'analyse du non conformité montre que le taux de non conformité est de 83% pour les magasins, 56% pour le matériel, 23% pour les alentours du magasin et 40% pour le personnel.

Tableau 2: la non-conformité aux principes d'hygiène

	Magasin	Matériels	Alentours	Personnel
Etat hygiénique	83%	56%	23%	40%

Les résultats de cette enquête pourraient nous faire penser que la contamination des arachides par les germes microbiens peut provenir de plusieurs conditions non hygiéniques : la vente en vrac, la contamination croisée, l'état d'hygiène du lieu de vente, les moyens de transports et les mauvaises conditions de stockage.

3.2 ANALYSES MICROBIOLOGIQUES

Les résultats d'analyse du dénombrement montrent que presque tous les échantillons analysés par la méthode classique de numération sur gélose sont largement contaminés par les champignons, la FMAT et les coliformes totaux avec des concentrations qui dépassent les limites fixés par la réglementation marocaine chez les différents vendeurs de la ville de Fès.

Concernant la FMAT, nous avons trouvé des valeurs très élevés qui dépassent les limites fixées par les normes marocaines qui est de l'ordre de $15 \cdot 10^3$ UFC / g. Les résultats représentés dans la figure 4 montrent que la valeur de FMAT dans les échantillons examinés varie entre une valeur maximale de $220 \cdot 10^3$ UFC / g et une valeur minimale de $21 \cdot 10^3$ UFC / g, cette valeur maximale a été détectée chez les grossistes de la zone de Bab Ftouh suivies à des valeurs très élevés qui ont été détectées chez les différents détaillants principalement dans le quartier de Saada ($133 \cdot 10^3$), à dkarat ($115 \cdot 10^3$), et également dans les supermarchés ($88 \cdot 10^3$).

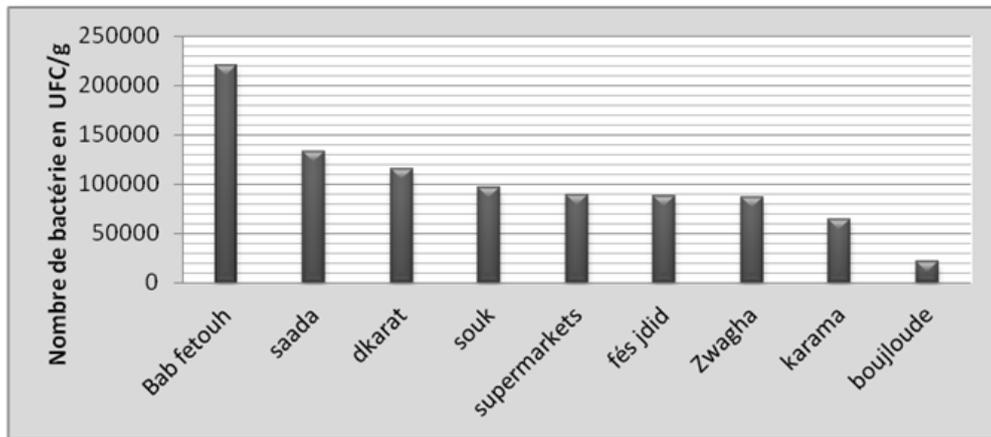


Fig. 4. Dénombrement de la FMAT dans les différents vendeurs de la ville de Fès

Le pourcentage de la non-conformité est de 75% pour les grossistes, 50% pour les détaillants et 33% pour les grandes surfaces. Les teneurs élevés en FMAT dans les échantillons d'arachide peuvent provenir d'une mauvaise hygiène du magasin, des vendeurs et provient souvent des surfaces et matériels mal nettoyés.

Concernant les champignons, nous avons trouvé également des valeurs très élevés qui dépassent les limites fixés par les normes marocaines qui est de l'ordre 10^3 UFC/g. Les résultats représentés dans la figure 5 montrent que la valeur des échantillons testés dans les champignons varie entre une valeur maximale de $190 \cdot 10^3$ UFC / g et une valeur minimale de $6 \cdot 10^3$ UFC / g, cette valeur maximale a été détectée chez les grossistes de Bab Ftouh suivies à des valeurs élevés qui ont été détectées dans différents détaillants principalement dans le quartier de Fès jdid ($62 \cdot 10^3$), à Zwaga ($52 \cdot 10^3$), et également dans les supermarchés ($44 \cdot 10^3$).

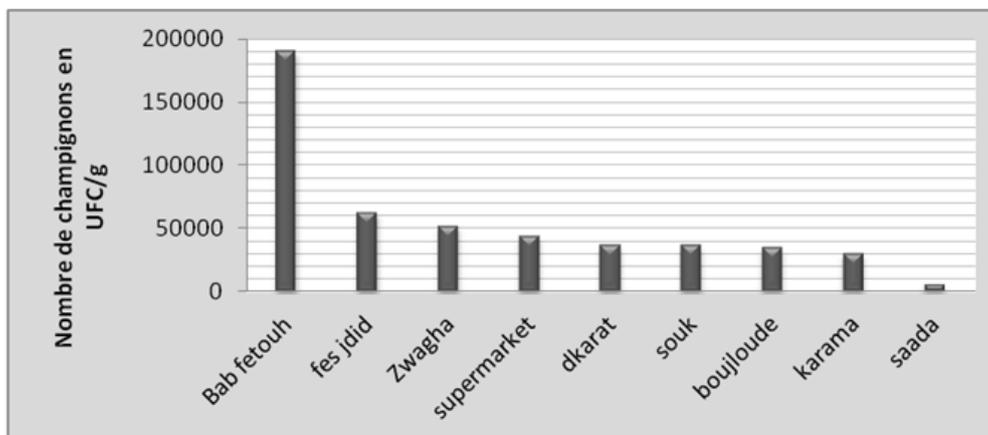


Fig. 5. Dénombrement des champignons dans les différents vendeurs de la ville de Fès

Le pourcentage de la non-conformité est de 75% pour les grossistes, 78% pour les détaillants et 33% pour les grandes surfaces. Les arachides peuvent être contaminées au cours du stockage à savoir les conditions et la durée de stockage, de la manutention et du transport du produit.

Concernant les coliformes, nous avons trouvé ainsi un nombre très élevé qui dépasse les limites fixés par les normes marocaines qui est de l'ordre 10 UFC / g. Ces valeurs ont été détectées chez les détaillants principalement dans le quartier de karama ($115 \cdot 10^2$ CFU / g), dans le souk ($83 \cdot 10^2$ CFU / g), et également dans les supermarchés ($53 \cdot 10^2$ CFU / g). (Figure 6).

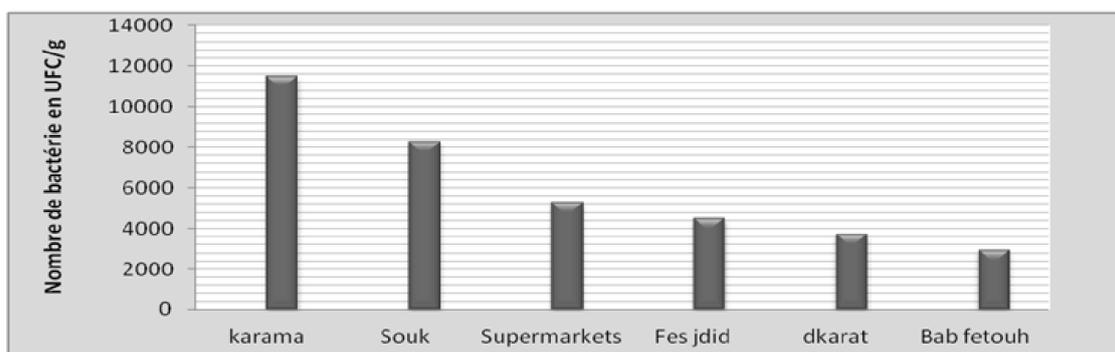


Fig. 6. *Dénombrement des coliformes dans les différents vendeurs de la ville de Fès*

Le pourcentage de la non-conformité est de 100% pour tous les différents vendeurs, les grossistes, les détaillants et les grandes surfaces. Les teneurs élevés en coliformes dans les échantillons des arachides, a confirmé la mauvaise pratique de l'hygiène chez les gestionnaires de produits (non lavage et non désinfection des mains ou après manipulations d'emballages contaminés, de matière première, etc..).

Des études réalisées en Afrique [9] [10] analysant des échantillons de cake à base d'arachide, ont montré un nombre très élevé de contaminants microbiologiques qui dépasse les limites fixés par la réglementation. Les auteurs attribuent cette forte contamination aux arachides qui nécessitent la mise en place de bonnes pratiques d'hygiène depuis la production jusqu'à la consommation. Des résultats similaires ont été publiés par Odu et Okonko [11] où la qualité bactériologique du beurre d'arachide des marchés locaux de Nigéria, a montré une forte présence de la FMAT avec une charge importante de coliformes.

3.3 ANALYSE DES AFLATOXINES B1 DANS LES ARACHIDES

Les analyses ont été faites par un kit spécifique pour la détection des aflatoxines B1 (R-Biopharm, Germany). La méthode utilisée est le test ELISA par compétition qui est basée sur des réactions immunologiques entre l'anticorps et l'antigène. La quantification de ces molécules nécessite l'élaboration d'une courbe d'étalonnage en faisant appel à des standards des aflatoxines contenant différentes concentrations. La lecture des résultats est faite à 450nm. Le traitement et l'analyse des résultats ont été faits par le logiciel Excel.

Les résultats obtenus ont montré que tous les échantillons analysés par la technique ELISA ne contiennent pas d'aflatoxine B1 (Tableau 3), Ce qui nous permet de penser que les échantillons ne sont pas contaminés par des espèces de champignons sécréteurs d'aflatoxine.

Tableau 3 : *Analyse des aflatoxines B1 dans les arachides*

N° d'échantillons	Absorbance (%)	Taux d'aflatoxine
C1	156,52	0
C2	134,78	0
C3	163,77	0
C5	66,67	0
C6	150,72	0
C7	104,35	0
C8	114,49	0
C9	118,84	0
C10	124,64	0
C11	124,64	0
C12	134,78	0
C13	143,48	0
C14	111,59	0
C15	144,93	0
C16	108,70	0
C17	111,59	0
C18	156,52	0
C19	84,06	0
C20	157,97	0
C21	130,43	0
C22	136,23	0
C23	107,25	0
C24	121,74	0
C25	121,74	0

Par contre, d'autres études [9] ont montré, pour tous les échantillons d'arachides analysés, une concentration d'aflatoxine B1 élevée qui était variée entre 25.54 et 455.22 g / kg. Ce niveau élevé de contamination est également similaire à ceux obtenus par d'autres travailleurs du Nigeria [12] [13]. Des niveaux plus élevés d'aflatoxines ont également été signalés dans d'autres régions du monde (Nigeria: 20 à 455 mg / kg; Mozambique: 3-5500 mg / kg; Pakistan: 24 à 800 mg / kg, et le Brésil: 5-22500 mg / kg). Ces teneurs élevées en aflatoxines peuvent être provenir de plusieurs facteurs qui influencent la croissance des moisissures et la production des mycotoxines pendant la culture et la récolte à savoir les conditions de stockage, de transformation et/ou de transport des arachides.

3.4 CINÉTIQUE DE LA CROISSANCE DES GERMES SUR MILIEU LIQUIDE

3.4.1 EVALUATION DE FMAT SUR MILIEU LIQUIDE

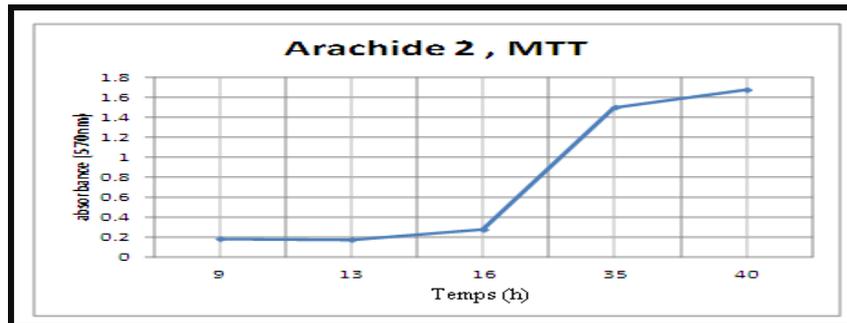


Fig. 7. Evaluation du FMAT avec le MTT

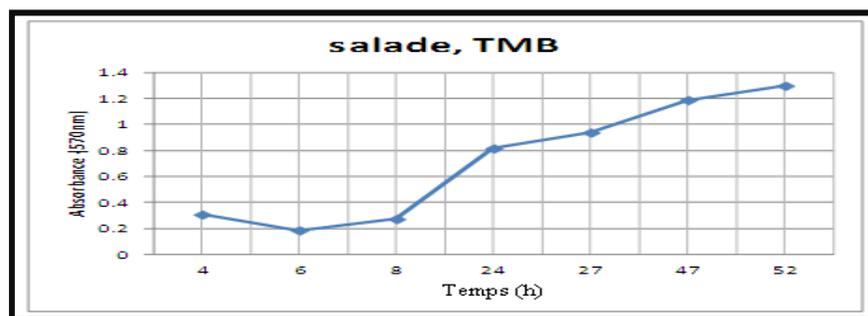


Fig. 8. Evaluation de FMAT avec le TMB

D'après la figure 7, nous avons remarqué après une baisse initiale, une forte augmentation exponentielle de la charge microbienne qui a été signalé à 16h, ce qui correspond à la visualisation de la coloration du MTT indiquant la présence de la flore aérobie dans l'échantillon. En comparant avec le test de dénombrement de FMAT, nous avons trouvé également un nombre très élevé de germes microbiens arrivant à $46 \cdot 10^3$ UFC/g. Concernant le substrat TMB, nous avons observé qu'il se colore à partir de 6h avec une augmentation progressive de la charge microbienne qui précède une baisse initiale (figure 8).

3.4.2 EVALUATION DES CHAMPIGNONS SUR MILIEU LIQUIDE

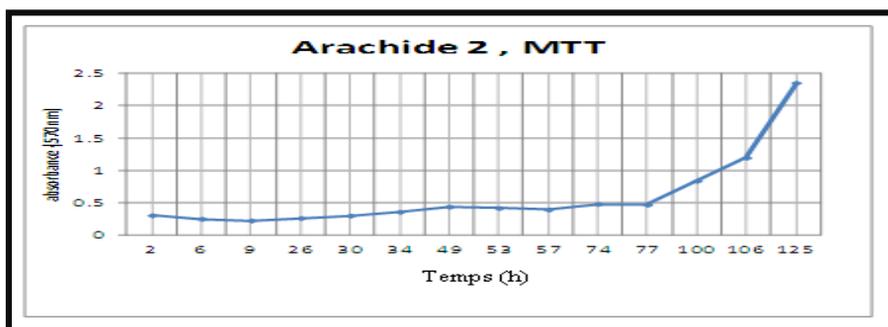


Fig. 9. Evaluation des champignons avec le MTT

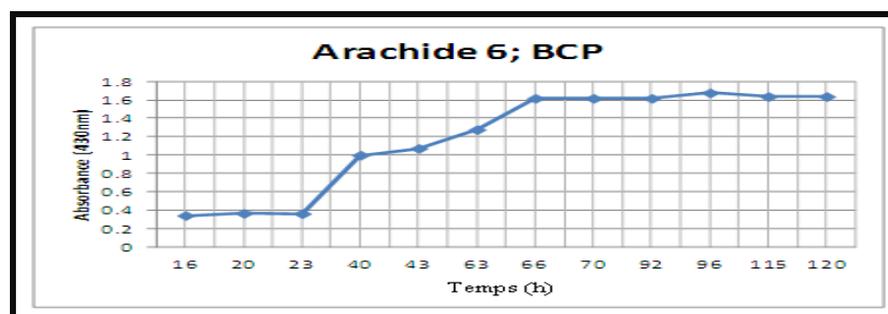


Fig. 10. Evaluation des champignons avec le BCP

D’après la figure 9, nous avons remarqué une forte augmentation de la charge microbienne qui a été signalé dans le temps 77 h, ce qui correspond à la visualisation de la coloration du MTT indiquant la présence des champignons dans l’échantillon. En comparant avec le test de dénombrement de champignons, nous avons trouvé également un nombre très élevé de germes arrivant à 70×10^3 UFC/g. A partir de la figure 10, nous avons remarqué que le BCP se colore à partir de 23h avec une augmentation progressive de la charge microbienne qui précède une stabilisation, puis un arrêt de germes à été signalé dans le temps 66h, suivi une stabilisation progressive de la charge microbienne. En comparant avec le test de dénombrement de champignons, nous avons trouvé également un nombre très élevé de germes microbiens arrivant à 167×10^3 UFC/g.

3.4.3 EVALUATION DES COLIFORMES SUR MILIEU LIQUIDE

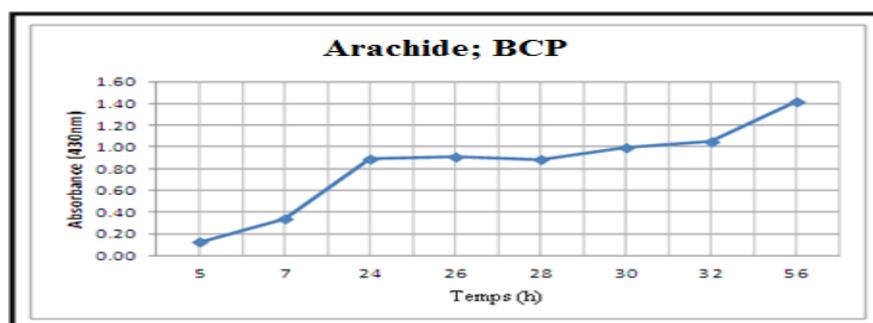


Fig. 11. Evaluation des coliformes avec le BCP

A partir de la figure 11, nous avons remarqué une augmentation remarquable à partir de 5h suivie par une stabilisation de la charge microbienne à partir de 24h. La coloration des tubes ne se voit visuellement qu’à partir de 28h. En comparant avec le test de dénombrement de coliformes, nous avons trouvé également un nombre très élevé de germes arrivant à 23×10^2 UFC/g.

En dernier, Concernant les résultats obtenus du test liquide, nous avons constaté pour les différents échantillons analysés que pour les champignons, les substrats MTT et BCP sont plus efficace pour la détection des champignons par rapport au TMB dont le signal de coloration reste faible. Pour les coliformes, le substrat BCP est très efficace pour la révélation des coliformes, avec un changement rapide de coloration pour une durée courte à partir de 5h si la charge est importante.

Concernant l'analyse d'arachide emballée, les résultats ont montré l'absence de FMAT et les champignons à 100 UFC/g. En effet ces résultats confirment le rôle d'emballage des arachides depuis la production jusqu'à la consommation.

4 CONCLUSION

L'ensemble de cette étude indique que la majorité des consommateurs achètent les arachides en vrac auprès de l'épicier proche. Les achats sont occasionnels surtout en Ramadan et durant les fêtes religieuses, ce qui nécessite un renforcement du control en ce période de consommation. En effet, les résultats des analyses microbiologiques a montré que les grossistes et les détaillants représentent la plus forte non-conformité comparée aux grandes surfaces, cependant le pourcentage de conformité dans tous les échantillons ne dépasse pas 50 à 60%. En perspective de ce travail, nous envisagerons d'entamer une étude plus générale et systématique de la contamination de ce type d'aliment par les moisissures et leurs mycotoxines.

La sensibilisation du consommateur, la surveillance de ce type d'aliment et la mise en place de procédés de conditionnements appropriés au près des vendeurs seront d'une importance capitale pour améliorer la qualité hygiénique des arachides et épargner les amateurs consommateurs de ce type d'aliment des risques sanitaires graves.

REFERENCES

- [1] Reese, G., & Lehrer, S. B. Food allergens. In M. Frieri, & B. Kettelhut (Eds.), Food hypersensitivity and adverse reactions: a practical guide for diagnosis and management. New York: Marcel Dekker, Inc, (1999); pp. 69-97.
- [2] Woodroof, J. G. (Ed.), Peanuts: production, processing, products (3rd ed.). Westport, CN: The Avi Publishing Company, Inc, (1983).
- [3] Camara, G. M. S. Introduca~o a` cultura do amendoim. Departamento de Agricultura, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de Sa~o Paulo, Piracicaba, (1998); (21 p).
- [4] Kendall C et al. "Longer-term effects of a low glycemic index diet on glycemic control in Type 2 diabetes" 2009 Experimental Biology meeting abstracts, Abstract #563.30; accessed 30-4-09; FASEB Journal 2009; 23:563.30.
- [5] <http://www.planetoscope.com/Autre/1358-production-mondiale-de-cacahuetes.html>.
- [6] Buisson Y, MARIE J. L. & DAVOUST B. (2008) : Ces maladies infectieuses importées par les aliments. Bull Soc Pathol Exot, 101, 4, 343-347.
- [7] Owhe-Ureghe, U. B., Ekundayo, A.O. Agbonlahor, D.E. Oboh, P.A. and Orhue, P. Bacteriological examination of some ready-to-eat foods marketed in Ekpoma, Edo State of Nigeria. Nig. Food J, (1993); 11:45-52.
- [8] Diener, U.L., Petrit, R. E. and Cole, R. 1. Aflatoxins and other mycotoxins in peanuts. In Peanut science and technology (chap. 13). APRES, US, 1982.
- [9] Euloge S. Adjou, Boniface Yehouenou, Codjo M. Sossou, Mohamed M. Soumanou and Comlan A. de Souza; Occurrence of mycotoxins and associated mycoflora in peanut cake product (kulikuli) marketed in Benin; African Journal of Biotechnology, Vol. 11(78), 27 September, 2012; pp. 14354-14360.
- [10] Ezekiel, C. N.; Sulyok, M.; Warth, B.; Odebode, A.C.; Krska, R. Natural occurrence of mycotoxins in peanut cake from Nigeria; Journal Food control, volume 27(2)Elsevier- Oct1,2012; ISSN 0956-7135.
- [11] Odu NN and Okonko IO; Bacteriology quality of traditionally processed peanut butter sold in Port Harcourt metropolis, Rivers State, Nigeria. Researcher 2012; 4(6):15-21.
- [12] Akano DA, Atanda O. The present level of aflatoxin in peanut. Lett. Appl. Microbiol, 1990; 10:187-189.
- [13] Adebessin AA, Saromi OT, Amusa NA, Fagade SO. Microbiological quality of some groundnut products hawked in Bauchi, a Nigerian City. J. Food Technol. Afr, 2001; 6(2):53-55.