

## Etude de la qualité d'un dérivé de dattes Marocaines (cas de Dkess) et identification des antibiotiques en cas d'une intoxication

### [ Quality Study of a derivative of Moroccan dates (case Dkess) and identification of antibiotics in case of intoxication ]

*Nazha Haddia<sup>1</sup>, Zakaria MENNANE<sup>2</sup>, Réda Charof<sup>2</sup>, El Hassan BERNY<sup>3</sup>, Abdelhakim MARDHY<sup>1</sup>, and Ebrahim KERAK<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Laboratoire de Virologie, Microbiologie et Qualité / Eco-toxicologie et Biodiversité, Faculté des Sciences et Techniques, Mohammedia, Maroc

<sup>2</sup>Laboratoire de microbiologie médicale, Institut National d'Hygiène, Rabat, Maroc

<sup>3</sup>Laboratoire de Biotechnologie et Biologie Environnement et Qualité, Faculté des Sciences Iben Tofail, Kenitra, 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 objective of this work is the study of the physico-chemical and microbiological quality of a derivative of Moroccan dates: Dkess (date paste). This is the basis for Food Saharan regions. Despite the sensitivity of Dkess to alteration and that poses serious problems to human health found that few studies conducted on this product. The study was performed on 300 samples, physico-chemical characteristics (4 criteria), microbiological and hygienic (10 criteria) were assessed against the standards. A Characterization of microbial flora and a study of the antibiotic susceptibility of some isolated bacteria were performed. The results showed that the quality of pulp is much more developed than that of traditional pulp and semi industrialized and this on all the criteria examined whether physicochemical or microbiological (42% of the samples of traditional pulp and 33% of dough semi industrialized does not conform to international standards). In addition, the poor preservation of places of production causes an alteration of traditional pasta and pasta semi industrialized dates and their susceptibility to contamination by microorganisms, and the damage is even more important as storage conditions and storage are not adequate. The control of manufacturing processes and preparation as well as the entire food chain of these products must be improved to ensure the health and safety of consumers.

**KEYWORDS:** Morocco, dates, Dkess, quality, microbiological study, physicochemical analysis.

**RESUME:** L'objectif de ce travail est l'étude de la Qualité physico-chimique et microbiologique d'un dérivé de dattes marocaines : Dkess (pâte de dattes). Ce dernier représente la base de l'alimentation humaine des régions sahariennes. Malgré la sensibilité de Dkess à l'altération et qui pose de gros problèmes sur la santé humaine on ne trouve que des rares travaux réalisés sur ce produit. L'étude a été réalisée sur 300 échantillons, des caractéristiques physico-chimiques (4 critères), microbiologiques et hygiéniques (10 critères) ont été évaluées par rapport aux normes en vigueur. Une Caractérisation des flores microbiennes et une étude de la sensibilité aux antibiotiques de certaines bactéries isolés ont été effectuées aussi. Les résultats ont montré que la qualité de pâte industrialisée est beaucoup plus importante que celle de pâte traditionnelle et semi industrialisée et ceci sur tous les critères étudiés qu'ils soient physico-chimiques ou microbiologiques (42% des échantillons de pâte traditionnelle et 33% de pâte semi industrialisé ne sont pas conformes aux normes internationales). En outre, la mauvaise conservation sur les lieux de production entraîne une altération des pâtes traditionnelles et de pâtes semi industrialisées des dattes et leur prédisposition à des contaminations par les microorganismes, et cette altération est d'autant plus importante tant que les conditions de stockage et d'entreposage ne sont pas adéquates. La maîtrise des

procédés de fabrication et de préparation ainsi que toute la chaîne alimentaire de ces produits doit être améliorée pour garantir leur salubrité et la sécurité des consommateurs.

**MOTS-CLEFS:** Maroc, dattes, Dkess, qualité, étude microbiologique, analyse physicochimique.

## **1 INTRODUCTION**

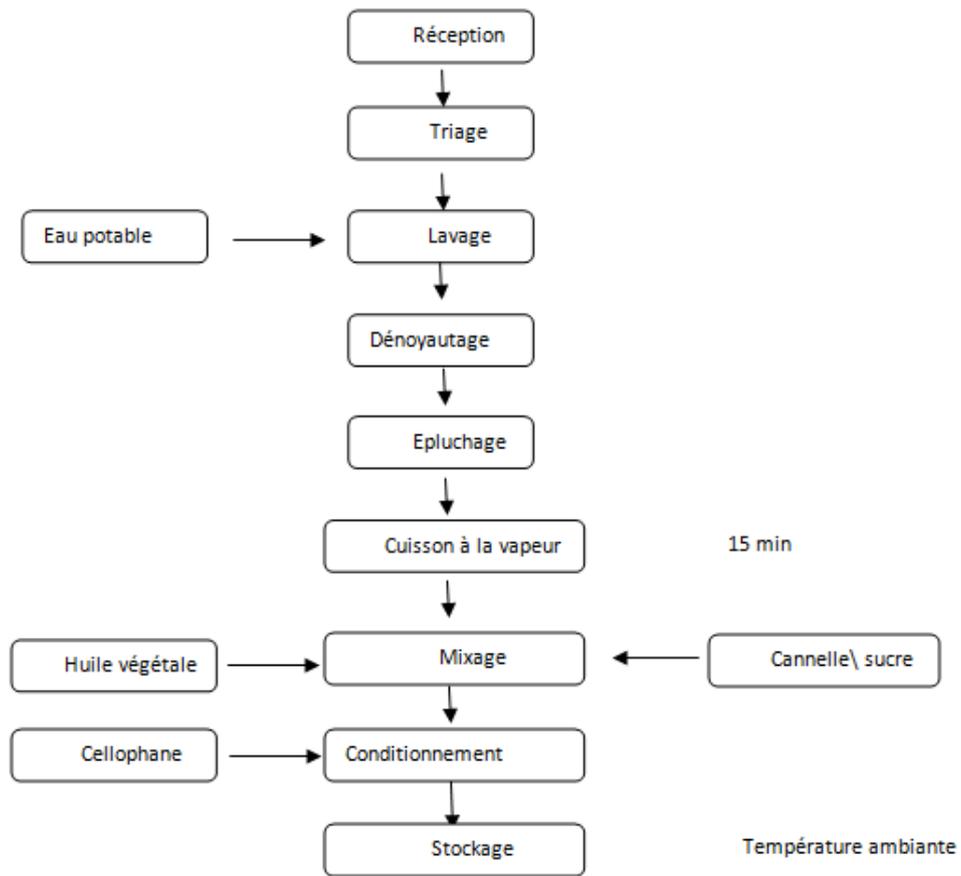
Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L) est une composante essentielle de l'écosystème oasien, grâce à sa remarquable adaptation aux conditions climatiques, la haute valeur nutritive de ses fruits, les multiples utilisations de ses produits et sa morphologie favorisant d'autres cultures sous-jacentes [1], [2].

La datte fruit est une baie à une seule graine composée d'un mésocarpe charnu couvert par un épicarpe mince, un endocarpe dur entourant la graine [3]. Le Maroc est le sixième pays producteurs de datte avec plus de 4,8 millions de palmiers dattiers, répartis dans les provinces d'Ouarzazate, Errachidia, Tata, Tiznit, Goulmim, Figuig, Marrakech et Agadir [4]. La production cumulative annuelle dans le pays fluctue énormément en fonction des conditions climatiques particulièrement la pluie ou la sécheresse. En année normale, la production totale est supérieure à 100.000 tonnes, dont 25% sont de haute qualité (Mejhoul, Boufeggous, Bouskri, et Aziza Bouzid), 35% de qualité moyenne et 40 % peut être classé comme de faible qualité [4].

D'une manière générale, les dattes présentent des humidités inférieures à 40%. Elles sont classées parmi les aliments à humidité intermédiaire dont la conservation est relativement aisée [5]. Les travaux de HARRAK et al. (2005) [6] ont montré que les teneurs en eau varient selon les variétés de dattes. Le pH et l'acidité totale titrable des dattes varient respectivement de 4,9 à 6,7 et de 0,165 à 0,470g d'acide citrique/100 g de dattes. Les variétés aux acidités totales titrables les plus élevées et également à pH les plus faibles sont Bouijjou et Outoukdim. Les pH les plus élevés sont observés pour Mejhoul (6,7), Bouskri (6,6) et Bouzeggar (6,5). De telles valeurs du pH des dattes pourraient être un indicateur de la qualité commerciale. La majorité des autres variétés ont des valeurs du pH qui se situent entre 5,3 et 6,3 caractérisant des dattes de qualité moyenne. La confrontation des deux paramètres laisse apparaître, d'une façon générale, que le pH et l'acidité varient de manière inverse [6].

Une étude faite par H. HARRAK en 2007 [7] montre que le jus des dattes (Tassabount) a une très bonne qualité microbiologique, l'acidification du jus et la présence de composés d'arôme et des composés phénoliques à effets antimicrobiens, ont fourni une protection contre l'altération microbienne au cours du stockage.

La présente étude évalue des critères permettant de renseigner sur la qualité d'un dérivé des dattes; c'est le cas de Dkess (pâte de dattes) qui est un principal produit vital des oasis. Ce produit soit préparé traditionnellement par les femmes sahariennes à base des dattes molles écrasées dans des grands sachets d'une manière très forte pour éliminer l'eau, soit préparé dans des coopératives d'une manière plus au moins industrialisée (Figure N°1), soit fabriqué dans des grandes sociétés (Figure N°2) selon les bonnes pratiques d'hygiène et les bonnes pratiques de fabrication.



*Fig. 1. Processus de préparation de pâte semi industrialisée des dattes*

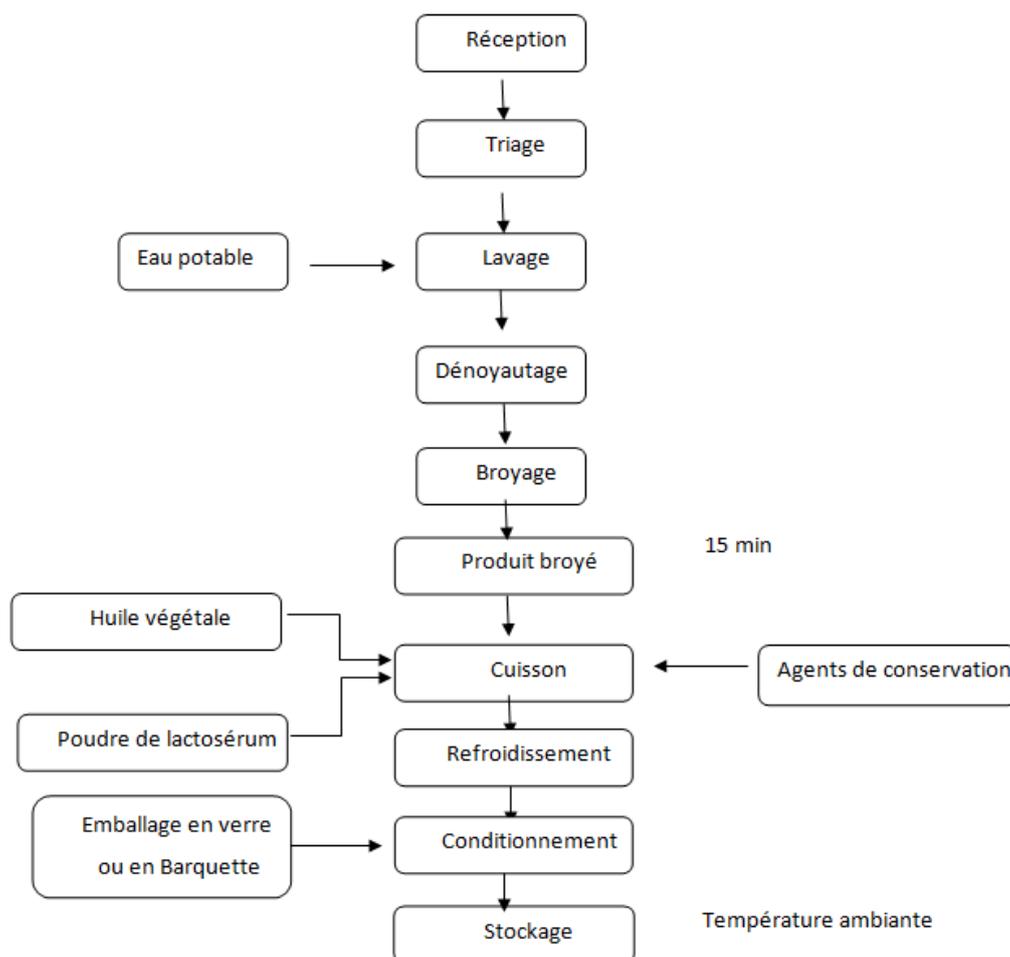


Fig. 2. Processus de préparation de pâte Industrialisée

D'après la comparaison de trois types des pâtes, il apparait que la méthode de préparation de pâte traditionnelle est tout à fait différente de celle de pâte semi industrialisée et pâte industrialisée et que ces deux derniers produits ont presque les mêmes étapes de fabrication, la seule différence qui existe est l'utilisation des agents de conservation et de lactosérum au cours de fabrication de pâte industrialisée. L'objectif de cette étude est l'étude de la qualité physico-chimique et Microbiologique de trois types des pâtes des dattes.

## 2 MATERIEL ET METHODES

### 2.1 MATÉRIEL

Le matériel utilisé est constitué de 300 échantillons répartis comme suite : 100 échantillons de pâte traditionnelle (Dkess), 100 échantillons de pâte semi industrialisée et 100 échantillons de pâte industrialisée ont été sélectionnés aléatoirement à partir de cinq sites.

### 2.2 MÉTHODE D'ÉCHANTILLONNAGE

L'échantillonnage est fait aléatoirement à partir de cinq sites : le grand marché d'Errachidia, marché d'Erfoud, marché d'Aoufous, marché de Jorf et marché de Bab Lakhmis (Salé). Quatre critères physico-chimiques et biochimiques ont été évalués: matière sèche, conductivité électrique, pH, acidité totale titrable (titrimétrie) ainsi que les analyses microbiologiques (flore mésophile aérobie totale, *Staphylococcus aureus*, Coliformes totaux, Coliformes fécaux, les salmonelles, *Clostridium perfringens*, les bactéries lactiques, les streptocoques, les levures et les moisissures).

### 2.3 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Nous avons déterminé les paramètres suivants :

**Tableau1. Paramètres physicochimiques déterminés**

Caractéristiques étudiées	Référence	Commentaire
<b>Matière sèche</b>	[8]	Dessiccation (jusqu'à une mesure pratique constante) de la matière fraîche à température de $80\pm 2^{\circ}\text{C}$ dans une étuve isotherme ventilée à la pression atmosphérique vue que les produits sont thermosensibles
<b>Acidité totale titrable</b>	[9]	La solution liquide du produit a été préparée et analysée par titrimétrie à pH 8.1 avec une solution d'hydroxyde de sodium (NaOH) 0.1N selon les références cités. L'acidité titrable totale est exprimée en grammes d'acide citrique par litre.
<b>pH</b>	[9]	La détermination du pH s'effectue dans nos conditions par une lecture directe à l'aide d'un pH-mètre préalablement étalonné
<b>Conductivité électrique</b>	[9]	Dans une Fiole de 150ml, 10g d'échantillon est dispersé dans l'eau distillée. La solution obtenue sert à déterminer conductivité électrique en utilisant un pH mètre multiparamétrique.

### 2.4 ANALYSES MICROBIOLOGIQUES

L'analyse de la qualité hygiénique se base sur la connaissance de la flore microbienne existante dans le produit alimentaire. Cette appréciation reste de nos jours la meilleure méthode de la qualité d'un aliment. Au terme de cette étude nous avons adopté le principe de dilution jusqu'à  $10^{-5}$  et les microorganismes recherchés sont présentés dans le tableau 2.

**Tableau.2 Microorganismes recherchés**

Facteurs/caractéristiques étudiées	Référence	Commentaire
<b>Flore d'intérêt hygiénique</b>		
<b>La Flore mésophile aérobie totale FMAT</b>	[10]	Le dénombrement de la FMAT a été effectué après dilutions appropriées de l'échantillon dans le bouillon d'eau peptone tamponnée et ensemencement sur la gélose Plate Count Agar PCA et incubée à $30^{\circ}\text{C}$ pendant 72 heures
<b>coliformes totaux CT et coliformes fécaux CF</b>	[11]	Le dénombrement des coliformes totaux a été effectué sur la gélose DLC* (Désoxycholate-Citrate-Lactose) à $37^{\circ}\text{C}$ et à $45^{\circ}\text{C}$ pour les coliformes fécaux (colonies rouges). Après 24h.
<b><i>Staphylococcus aureus</i></b>	[12]	Cette bactérie est cultivée facilement sur milieu solide (Chapman au mannitol à 10g%) à $37^{\circ}\text{C}$ pendant 24h. Les colonies développées sont lisses, luisantes et bombées, plus ou moins pigmentées en jaune or.
<b>Streptocoques fécaux</b>	[13]	le dénombrement a été effectué sur le bouillon de Rothe et après incubation à $37^{\circ}\text{C}$ pendant 24h, les tubes positifs ont été ensemencés sur le bouillon de Litsky après incubation à $37^{\circ}\text{C}$ pendant 24h
<b><i>Clostridium perfringens</i></b>	[14]	le dénombrement du Clostridium a été réalisé sur le milieu SPS (Sulfite de Sodium polymixine-Sulfite de Cystéine). La solution mère est un traitement thermique à $80^{\circ}\text{C}$ pendant 10min. Ensuite, l'ensemble est incubé à $30^{\circ}\text{C}$ pendant 24h à 48h. Seules les colonies noires seront comptées
<b>Flore d'intérêt sanitaire</b>		
<b><i>Listeria monocytogenes</i></b>	[15]	Après enrichissement dans un milieu: Faser1/2, puis dans un milieu Fraser*, elle se développe facilement sur un milieu Oxford* où les colonies s'entourent d'une zone de $\beta$ hémolyse.
<b><i>Salmonella</i></b>	[16]	<i>Enrichissement</i> : on utilise deux milieux, le bouillon Muller Kaufman et le tétrathionate (MKTn)-(Merck, Allemagne). L'ensemencement a été fait à partir des cultures sur eau peptone et son incubation ultérieure) $37^{\circ}\text{C}$ pendant 24h. les colonies de salmonella apparaissent vertes

Flore d'intérêt technologique		
Levures et Moisissures	[17]	La méthode consiste àensemencer le milieu Potato Dextrose Agar (PDA) fortement acidifié (pH 3-3.5) par l'acide lactique. Le dénombrement a été effectué après 3 jours pour les levures et 4 jours pour les moisissures d'incubation à 30°C
Bactéries Lactiques	[18]	Le dénombrement des bactéries lactiques est réalisé sur un milieu MRS* avec ensemencement en profondeur des boites de pétri et incubation à 30°C pour les espèces mésophiles et à 45°C pour les espèces thermophiles pendant 48h.

#### 2.4.1 CARACTERISATION DES FLORES MICROBIENNES ISOLEES A PARTIR DES PATES TRADITIONNELLES DES DATTES

L'identification des germes isolés a été faite par différentes méthodes selon les types de germes. Les coliformes isolés ont été identifiés par le Kit commercial API 20 E, les levures ont été identifiées par les caractères phénotypiques et à l'aide de Kit d'Auxacolor et les moisissures ont été identifiées par les caractères phénotypiques.

#### 2.4.2 SENSIBILITE DE CERTAINES BACTERIES ISOLES A PARTIR DE DKESS TRADITIONNEL AUX ANTIBIOTIQUES

La sensibilité aux antibiotiques a été déterminée par la méthode des disques suivant les recommandations du CLSI (2008) [19] en utilisant les disques d'antibiotiques suivants : Amoxicilline, Amoxicilline+acide clavulanique, Cefotaxime, Ceftazidime, Ciprofloxacine, Chloramphénicol et Cefolexine. Le phénomène de résistance est recherché à l'aide de la mesure du diamètre de la zone d'inhibition autour du disque d'antibiotique.

### 3 RESULTATS ET DISCUSSION

#### 3.1 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES DES PÂTES DES DATTES

Sur les 100 d'échantillons de pâte traditionnelle, 100 échantillons de pâte semi industrialisée et les 100 d'échantillons de pâte industrialisée nous avons déterminé les paramètres suivants:

Tableau.3 Résultats des analyses physico-chimiques de Tahlaoute Traditionnelle et industrialisée

Caractéristiques Etudiées	Pâte traditionnelle	Pâte semi industrialisée	Pâte industrialisée
Matière sèche (%)	83	88	81
Acidité totale titrable (°D)	9,41	6,63	16
pH	5,59	5,00	4,22
Conductivité électrique (mS/cm)	57	76	102

Les résultats obtenus montrent que les valeurs de M.S présentent une légère Différence entre les pâtes traditionnelles (M.S=83%) et les pâtes industrialisées (M.S=81%), tandis que les pâtes semi industrielles présentent une valeur moyenne de 88%

La valeur moyenne de pH et de l'acidité titrable des pâtes industrialisées est inférieure à celle des pâtes semi industrialisées et pâtes traditionnelles, alors que les résultats obtenus de la Conductivité électrique (CE) présentent une légère différence entre pâte traditionnelle qui est de 57 mS/cm et semi industrialisée qui est de 76 mS/cm, tandis que les pâtes industrialisée présentent une moyenne de 102 mS/cm.

#### 3.2 ANALYSES MICROBIOLOGIQUES DES PATES DES DATTES

Au terme de cette étude les microorganismes trouvés sont :

Tableau.4 Résultats des analyses microbiologiques des pâtes traditionnelles, pâtes semi industrialisées et pâtes industrialisée des dattes.

Caractéristiques étudiées	Pâte traditionnelle	Pâte semi industrialisée	Pâte industrialisée	Normes	Référence
<b>Flore d'intérêt hygiénique</b>					
La Flore mésophile aérobique totale FMAT	4.10 <sup>7</sup> UFC/ml	1,4.10 <sup>6</sup> UFC/ml	Absente	<10 <sup>6</sup> UFC/ml	[10]
Coliformes totaux	2.10 <sup>3</sup> UFC/ml	Absente	Absente	<10 <sup>3</sup> UFC/ml	[11]
<i>Staphylococcus aureus</i>	Absente	Absente	Absente	-----	-----
Les Streptocoques Fécaux	Absente	Absente	Absente	-----	-----
<i>Clostridium perfringens</i>	Absente	Absente	Absente	-----	-----
<b>Flore d'intérêt sanitaire</b>					
<i>Listeria monocytogenes</i>	Absente	Absente	Absente	-----	-----
<i>Salmonella</i>	Absente	Absente	Absente	-----	-----
<b>Flore d'intérêt technologique</b>					
Levures	3.10 <sup>5</sup> UFC/ml	5.10 <sup>3</sup> UFC/ml	Absentes	<10 <sup>3</sup> UFC/ml	[17]
Moisissures	4.10 <sup>6</sup> UFC/ml	2,3.10 <sup>5</sup> UFC/ml	Absentes	<10 <sup>3</sup> UFC/ml	[17]
Bactéries lactiques	2.10 <sup>5</sup> UFC/ml	-----	-----	-----	-----

L'analyse des résultats obtenus montre que les moyennes de FMAT des pâtes traditionnelles et des pâtes semi industrialisées sont respectivement de 4.10<sup>7</sup> UFC/ml et 1,4.10<sup>6</sup> UFC/ml et qui sont supérieures aux normes internationales (<10<sup>6</sup> UFC/ml selon les normes internationales [10]).

Les résultats obtenus de la recherche des CT montrent une moyenne de 2.10<sup>3</sup> UFC/ml (<10<sup>3</sup> UFC/ml selon les normes internationales [11]) pour les échantillons des pâtes traditionnelles des dattes, par contre ces microorganismes sont absents dans les échantillons des pâtes industrialisées et semi industrialisées.

Les résultats de levures montrent une moyenne de 3.10<sup>5</sup> UFC/ml (<10<sup>4</sup> UFC/ml selon les normes internationales) dans les échantillons de pâtes traditionnelles, une moyenne de 5.10<sup>3</sup> UFC/ml pour les pâtes semi industrialisées et une absence totale de ces microorganismes dans les échantillons de pâtes industrialisées, alors que les résultats des moisissures montrent des moyennes de 4.10<sup>6</sup> UFC/ml pour les pâtes traditionnelles et de 2,3.10<sup>5</sup> UFC/ml pour les pâtes semi industrialisées (<10<sup>3</sup> UFC/ml selon les normes internationales [17]).

*Staphylococcus aureus*, les salmonelles, *Clostridium perfringens* et les streptocoques sont absentes dans les trois types de pate des dattes.

Pour les Bactéries lactiques L'analyse des résultats montre une moyenne de 2.10<sup>5</sup>UFC/ml pour les pâtes traditionnelles.

### 3.2.1 ETUDE DES COLIFORMES ISOLES A PARTIR DES PATES TRADITIONNELLES DES DATTES

L'identification des isolats de coliformes trouvés dans les échantillons de pâtes traditionnelles provenant des différentes régions a mis en évidence la présence de 3 genres (Fig 3).

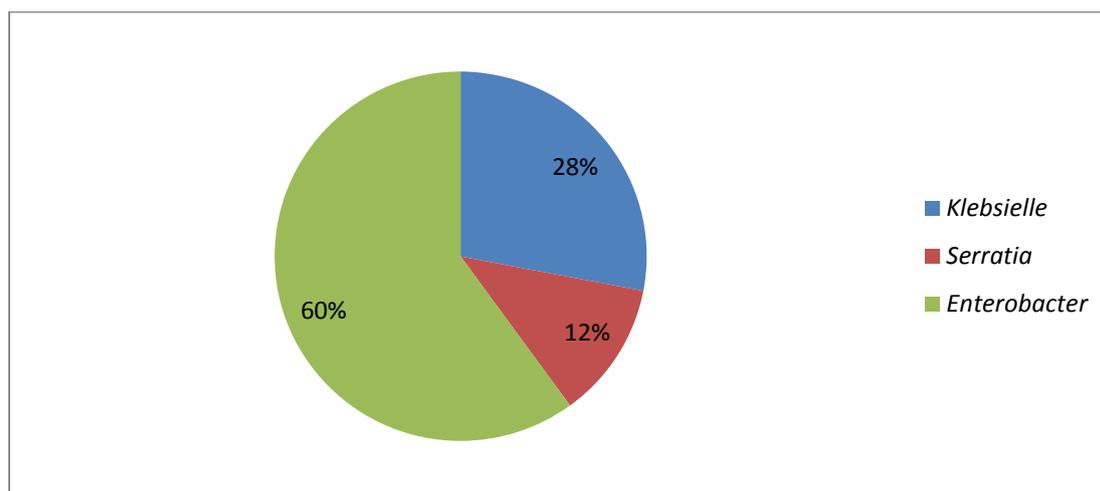


Fig. 3 identification des isolats de coliformes trouvés dans les échantillons de pâtes traditionnelles

La prédominance d'Enterobacter était très remarquable avec une fréquence de 60% et sa distribution en espèce a révélé une forte proportion d'Enterobacter aerogenes (70%). Le genre Klebsiella est représenté par deux espèces dont l'espèce Klebsiella pneumoniae est la plus fréquente. Le genre Serratia est représenté par trois espèces (Tableau. 5)

Tableau 5. Identification des Coliformes trouvés dans les échantillons des pâtes traditionnelles des dattes

Genre	Enterobacter	Klebsiella	Serratia
Espèce	Enterobacter aerogenes 70% Enterobacter cloacae 16% Enterobacter sakazakii 14%	Klebsiella pneumoniae 64% Klebsiella ornithinolytica 36%	Serratia marcescens Serratia odorifera Serratia liquefaciens

### 3.2.2 PROFIL DE LA RESISTANCE DES SOUCHES AUX ANTIBIOTIQUES

Les résultats de la résistance aux antibiotiques ont été présentés au tableau suivant :

Tableau 6. Détermination de la résistance des bactéries isolées à certains antibiotiques

	Amoxicilline	Amoxicilline+acide Clavulonique	Ceftazidine	Ciprofloxacine	Cefotaxime	chloramphenicol	Cefalexine
<i>E. aerogenes</i>	R	R	S	S	S	S	R
<i>E. cloacae</i>	R	R	S	S	S	S	R
<i>E. sakazakii</i>	R	R	S	S	S	S	R
<i>K.pneumoniae</i>	R	S	S	S	S	S	S
<i>K.ornithinolytica</i>	R	S	S	S	S	S	S
<i>S marcescens</i>	R	R	S	S	S	S	R

S : sensible ; R : résistant

L'ensemble des bactéries présente une résistance à l'Amoxicilline, les espèces de Klebsiella sensibles à l'Amoxicilline + acide clavulonique et Cefalexine alors que les autres bactéries sont résistantes.

Toutes les bactéries présentent une sensibilité à la Cefotaxime, Ceftazidine, Ciprofloxacine et Chloramphénicol.

### 3.2.3 IDENTIFICATION DES LEVURES ISOLEES A PARTIR DES PATES DES DATTES

La caractérisation phénotypique de 38 souches d'isolats, nous a permis de grouper les isolats en quatre espèces (Fig4) dont la plus fréquente est représentée par Candida inconspicua.

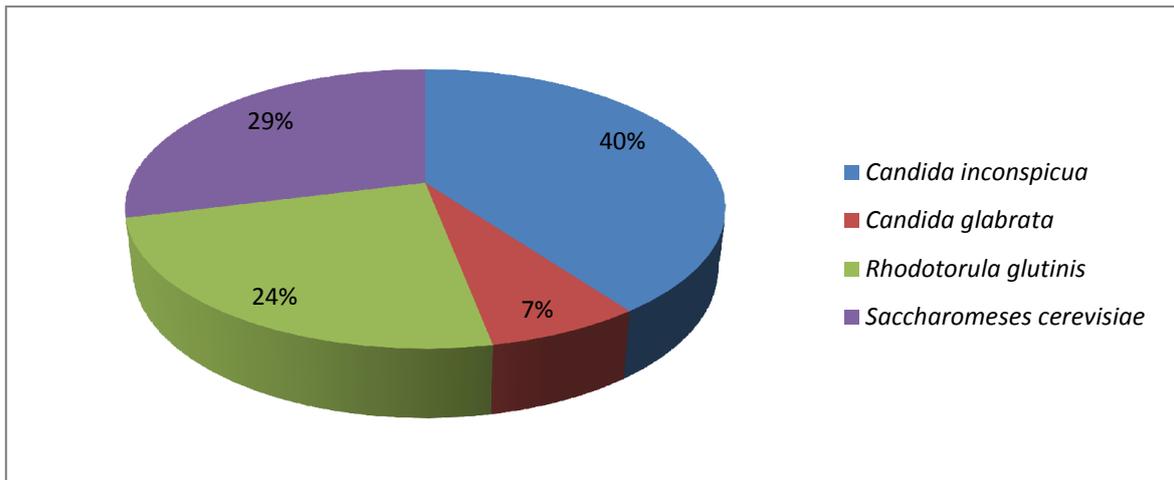


Fig. 3 identification des isolats des levures trouvés dans les pâtes des dattes

### 3.2.4 IDENTIFICATION DES MOISSURES ISOLEES A PARTIR DES PATES DES DATTES

L'identification des moisissures isolées à partir des échantillons analysés, a révélé une prédominance de genre *Aspergillus* 70% Contre 30% des isolats de *Penicillium*. La répartition des ses isolats en espèces a permis d'identifier 3 espèces (Fig4).

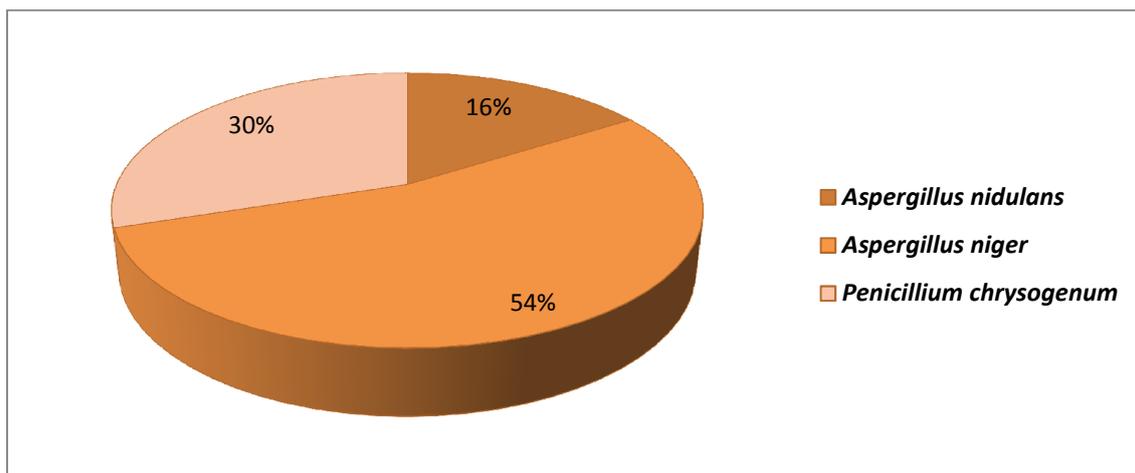


Fig. 4 identification des isolats des moisissures trouvées dans les pâtes traditionnelles des dattes

Les résultats ont montré que la qualité des pâtes industrialisées est beaucoup plus importante que celle de pâtes traditionnelles et semi industrialisées et ceci sur tous les critères étudiés qu'ils soient physico-chimiques ou microbiologiques (42% des échantillons de pâte traditionnelle et 33% de pâte semi industrialisée ne sont pas conformes aux normes internationales).

## 4 ANALYSE ET DISCUSSION DES RESULTATS

Dans le cadre de la valorisation des dattes et l'amélioration de leur qualité, l'ensemble de 100 échantillons de pâte traditionnelle, 100 échantillons de pâte semi industrialisée et 100 échantillons de pâte industrialisée a été soumis à une analyse physico-chimique (pH, acidité, Conductivité électrique et la matière sèche) et à une analyse microbiologique (recherche de la flore mésophile aérobie totale, *Staphylococcus aureus*, Coliformes totaux, Coliformes fécaux, les salmonelles, *Clostridium perfringens*, les bactéries lactiques, les streptocoques, les levures et les moisissures) pour améliorer les procédés traditionnels de préparation de pâte des dattes et investir dans la qualité.

L'analyse des résultats obtenus montre une Moyenne de la matière sèche de pâte semi industrialisée importante par rapport à celle de pâte industrialisée, de pâte traditionnelle et à celle des dattes (humidité <40%, [5] Bennamia et Messaoudi, 2006).

La détermination de pH, d'acidité et de la Conductivité électrique est essentielle pour avoir s'il y a une activité microbienne ou pas : le pH et l'acidité titrable de pâte industrialisée sont de l'ordre de (pH =4,96, acidité=16) et qui sont très importants par rapport au pâte semi industrialisée (pH =5,71, acidité=6,63°D) et pâte traditionnelle (pH =5,59, acidité=9,41°D) qui sont différents à ceux des dattes (pH=4,9 à 6,7 et acidité de 0,165 à 0,470g d'acide citrique/100 g de dattes) [6].

Une étude similaire par Heller (1990) [20] a montré que le pH peut varier suivant l'état physiologique du fruit, aussi suivant les conditions climatiques et de stockage. Aussi des travaux faits sur Deglet Nour montrent qu'au cours des différents stades de l'évolution de cette variété, les acides organiques décelés sont l'acide malique et acétique, ils apparaissent et disparaissent entre le stade Kimri et le début de stade Khalal. Après ce stade ils se stabilisent en quantité égale. Ces acides ont une influence significative sur le pH [21].

Les résultats obtenus de la Conductivité électrique (CE) présentent une légère différence entre les pâtes traditionnelles qui est de 57 mS/cm et pâtes semi industrialisées qui est de 76 mS/cm, alors que les pâtes industrialisées montrent une moyenne de 102 mS/cm. La CE explique la présence des ions et des acides organiques en solution [22].

Généralement la forte acidité et l'augmentation de la Conductivité électrique sont souvent associées à une mauvaise qualité des dattes utilisées dans la transformation ce qui est confirmé dans notre étude par la présence de FMAT, de Coliformes, de levures et des moisissures dans les échantillons de pâte traditionnelle et semi industrialisée, alors qu'elles sont absentes dans les échantillons de pâte industrialisée malgré que l'acidité et la conductivité électrique sont élevées et ce la à cause de l'utilisation des conservateurs. La Directive 95/2/CEE de l'Union Européenne fixe les limites maximales de 1000 mg/kg pour les conservateurs E200 (acide sorbique), E202 (sorbate de potassium) et E203 (sorbate de calcium).

Une étude microbiologique faite par H. HARRAK [5] sur le jus des dattes (Tassabount) montre une bonne qualité microbiologique. La FMAT est considéré comme le premier index de la qualité des aliments [23].

Les coliformes sont habituellement utilisés comme un indicateur de l'hygiène de préparation d'aliment [24] cette contamination est due principalement au manque des conditions d'hygiène au cours de stockage et de préparation des produits. Le genre *Enterobacter* dans les aliments est utilisé comme indicateur de contamination fécale, il cause beaucoup d'infection chez les enfants et les adultes [25]. Le genre *Klebsiella* est présenté par deux espèces *Klebsiella pneumoniae* 64% et *Klebsiella ornithinolytica* 36%. La présence de *K. pneumoniae* dans les denrées alimentaires a été signalée par Sabota et al. (1998) [26], elle a été aussi signalée comme agent pathogène de maladies d'origine alimentaire. La présence de *Klebsiella pneumoniae* dans les aliments montre qu'il existe un risque potentiel pour la santé humaine. Cette contamination augmente avec la consommation des produits qui sont vendus par les marchands ambulants [27].

Le troisième groupe de coliformes analysés est le genre *Serratia* dont l'espèce *Serratia marcescens* est responsable de différentes infections, y compris l'infection des voies urinaires, la méningite, la septicémie, l'infection des voies respiratoires et les infections de plaies [28]. La contamination des aliments par *Serratia marcescens* est rare [29].

Les isolats d'*Enterobacter* et l'espèce *Serratia marcescens* présentent une résistance à l'Amoxicilline, Amoxicilline + acide clavulonique et à Cefalexine et une sensibilité à Cefotaxime, Ceftazidine, Ciprofloxacine et Chloramphénicol. Les espèces de *Klebsiella* sont résistantes à l'Amoxicilline et sensibles à Cefalexine Cefotaxime, Ceftazidine, Ciprofloxacine et Chloramphénicol, et à Amoxicilline + acide clavulonique. Donc dans le cas d'une intoxication par l'une de ces bactéries, il est préférable de prendre un des antibiotiques qui présentent une sensibilité vis-à-vis ces bactéries.

Le risque de contamination des pâtes traditionnelles par des entérobactéries est survenu durant la préparation du produit par des méthodes traditionnelles. En outre, la pratique de marketing contribue à l'augmentation du niveau de contamination, le plus important de cette pratique est le contact du produit avec les mains du vendeur et du consommateur [30].

Aussi présence des levures dans les aliments avec des charges élevées, est un indicateur de qualité infectieuse. La caractérisation phénotypique de 38 souches d'isolats, nous a permis de grouper les isolats en quatre espèces *Candida inconspicua*, *Candida glabrata*, *Rhodotorula glutinis* et *Saccharomyces cerevisiae*. Aussi les mêmes levures ont été isolés à partir des aliments naturels comme le miel, le jus, les fruits, le lait et d'autres, ainsi que des aliments industrialisés [31].

L'identification des moisissures isolées à partir des échantillons analysés, a révélé une prédominance de genre *Aspergillus* 70% Contre 30% des isolats de *Penicillium*. En Egypte, Des résultats similaires ont été rapporté par Abdel-Sater et Saber

(1999) [32] sur les raisins secs et les dattes, aussi Zohri e Abdel-Gawad (1993) ont conclu que le *Penicillium* était le genre le plus prédominant dans les raisins secs, les figues, pruneaux, et abricots secs [33]. De même, au Yémen, Saeed (2004) a conclu que l'*Aspergillus* est le genre le plus fréquemment isolé des fruits secs. La plupart des espèces d'*Aspergillus* ont été isolées de différents fruits séchés dans différentes parties du monde, mais avec des fréquences variables (Zohri e Abdel-Gawad (1993), Abdel-Sater et Saber (1999) et El Halouat et Debevere, 1997) [34].

Les moisissures agissent sur la santé humaine et animale par la production des substances toxiques qui sont des métabolites secondaires appelées les mycotoxines.

La présence des moisissures dans les fruits secs dépend de nombreux facteurs. Le type de fruit qui rend facile le développement des spores de moisissures, la charge initiale en spore du fruit qui influence fortement la teneur finale du fruit en flore fongique, la procédure de séchage traditionnel, les manipulations non hygiéniques, le matériel de transport et les conditions de commercialisation représentent les facteurs de contamination les plus fréquents [35].

La contamination des dattes utilisés dans la transformation pourrait être du au durée de stockage (le pH diminue avec l'augmentation de la durée de stockage à T° ambiante) ce qui est traduit par la présence de flore mésophile aérobie totale, Coliformes totaux, les levures et les moisissures dans les échantillons de pâte traditionnelle et semi industrialisée alors qu'ils sont absents dans les échantillons de pâte Industrialisée. Les mauvaises conditions de transport et de la commercialisation sont autres facteurs qui peuvent contribuer à augmenter la charge microbienne [24]. En outre, l'humidité élevée à l'intérieur des magasins contribue à croître la proportion de la contamination fongique [36].

## 5 CONCLUSION

Les pâtes traditionnelles des dattes marocaines sont les plus contaminées par rapport aux pâtes semi industrialisées et industrialisées.

L'acidité et la conductivité électrique des pâtes traditionnelles sont importantes ce qui augmente le risque de son altération.

Les microorganismes les plus fréquemment impliqués sont repartis comme suit: les Coliformes (*Enterobacter*, *Klebsiella* et *Serratia*), les levures (*Candida inconspicua*, *Candida glabrata*, *Rhodotorula glutinis* et *Saccharomyces cerevisiae*) et les moisissures (*Aspergillus* et *Penicillium*)

Dans ce sens, l'optimisation des paramètres de fabrication des pâtes traditionnelles des dattes par l'utilisation des dattes de bonne qualité est souhaitable pour avoir une bonne qualité de ce produit. Il est à signaler que les bonnes conditions de stockage et de transport de ces produits améliorent leur salubrité et leur rendement et par conséquent leur sécurité vis-à-vis des consommateurs.

## REFERENCES

- [1] Bousdira K., Tirichine A. et Ben Khalifa A. (2003). Le palmier dattier et les savoirs faire locaux : Une centaine d'usages multiples. Journée d'étude sur l'importance de la biomasse dans le développement durable des régions sahariennes. Adrar, 26 Janvier 2003
- [2] Bakkaye S., 2006 . Lexique phoenicicole en arabe et en mozabite. CWANA, HCA et RAB98/G 31. P14-16. 24-25. 31
- [3] P. Munier, Le palmier dattier, Ed. G-P Maisonneuve et Larose, p. 220.A., Paris, 1973
- [4] A. Hasnaoui et al, Physico-chemical Characterization, Classification and Quality Evaluation of Date Palm Fruits of some Moroccan Cultivars, 2011.
- [5] Bennamia A, Messaoudi B, Contribution à l'étude de la composition des dattes« Deglet Nour » et « Ghars » dans le pédoclimat de la cuvette de Ouargla, mémoire de diplôme d'études supérieur en biochimie, Ouargla, 2006.
- [6] H. HARRAK et al., Etude de quelques critères de qualité des principales variétés de dattes marocaines, Symposium international sur le développement durable des systèmes oasiens Erfoud Maroc 8-10 mars 2005.
- [7] H. HARRAK, Archivage, analyse et amélioration du savoir-faire traditionnel des oasis: Préparation du jus de dattes, Maroc, 2007.
- [8] C. Audigie, J. Figarella, F. Zonszaain. Manipulation d'analyse biochimique, Doin (Ed), p ; 274, Paris, 1987.
- [9] A.O.A.C., Official methods of analysis. Association of Official Analytical Chemists, 15<sup>th</sup> edition, Washington, D.C., USA, 1990.
- [10] NM ISO 4833-2008.Microbiologie des aliments-Méthode horizontale pour le dénombrement des micro-organismes-Technique de comptage des colonies à 30°C ; Rev (IC08.4.102), p13, 2008.

- [11] NM 08.0.124-2006. Microbiologie des aliments- Dénombrement des coliformes thermo tolérants par comptage des colonies à 44° C –Méthode routine, p8, 2006.
- [12] MN ISO 6888-1-2008. Microbiologie des aliments- Méthodes horizontale pour le dénombrement des staphylocoques à coagulase positive (*Staphylococcus aureus* et autres espèces), 2008.
- [13] DIN-10106, Microbiological analysis of meat and meat products ; determination of *Enterococcus faecalis* and *Enterococcus faecium* ; spatula method (reference method), 1991.
- [14] NM 08.0.125-2006. Microbiologie des aliments- Dénombrement en anaérobiose des bacteries sulfito-réducteurs par comptage des colonies-Méthodes de routine, p6, 2006.
- [15] Microbiologie des aliments -- Méthode horizontale pour la recherche et le dénombrement de *Listeria monocytogenes* -- Partie 1: Méthode de recherche
- [16] NM ISO 6579-2008. Microbiologie des aliments-Méthode horizontale pour la recherche des salmonella spp ; Rev (IC08.0.103), p41, 2008.
- [17] NM 08.0.123-2005. Microbiologie des aliments- Dénombrement des levures et moisissures par comptage des colonies à 25° C -Méthodes de routine, p6, 2005.
- [18] MN ISO 15214-2007. Microbiologie des aliments- Méthodes horizontale pour le dénombrement des bactéries lactiques mésophiles, Technique par comptage des colonies à 30°C (IC08.0.160), p11, 2007.
- [19] Clinical and laboratory standards Institute CLSI., (*Document M100-S9*). 8<sup>th</sup> ed. Wayne, PA. 2008.
- [20] W. Heller, abrégé de physiologie végétale. Tome2. Développement. Masson. Paris, 1990.
- [21] S. Maatalah, Contribution à la valorisation de la datte algérienne, mémoire d'ingénieur en agronomie., I.N.À., Alger, 120p, 1970.
- [22] Naman M, Faid M, El Adlouni C. 2005. Microbiological and Physicochemical Properties of Moroccan Honey. Inter J Agri. Biol, 7(5): 773-776.
- [23] Unec Standard DDP-11 Concerning the marketing and commercial quality control of dried grapes, United Nations, New York and Geneva, P: 1-11, 2004.
- [24] WC. Frasier, DC. Westhoff. Food Microbiology. 4<sup>th</sup> edition. McGraw-Hill Publication Company. New York. USA, 1988.
- [25] Joshua BG, Jeffrey LK, Jarry RB. 2005. Review *Enterobacter Sakazakii*. A coliform of increased concern to infant health. Inter. J. Food Microbiol. 104:1-34.
- [26] Sabota JM, Hoppes WL, Ziegler JR, Dupont H, Mathewson J, Rutecki GW. 1998. A new variant of food poisoning : enter invasive *Klebsiella pneumoniae* and *Echerichia coli* sepsis from a contaminated hamburger. The American Journal of Gastroenterology, 93(1): 118-124.
- [27] Haryani Y, Noorzaleha A, Fatimah AB, Noorjahan BA, Patrick GB, Shamsinar AT, Laila RA. Son R. 2007. Incidence of *Klebsiella pneumoniae* in street foods sold in Malaysia and their characterization by antibiotic resistance, plasmid profiling, and RAPD-PCR analysis. Food Control, 18: 847-853
- [28] Komer RJ, Nicol A, Reeves DS, MacGowan AP, Hows J. 1994. Ciprofloxacin resistant *Serratia marcescens* endocarditis as a complication of non-Hodgkin's lymphoma. J. Infect, 29: 73-76.
- [29] Wendy AH, Christopher JG, Troy A, Barry M. 2003. Bacterial transfer and cross-contamination potential associated with paper-towel dispensing. A.J.I.C, 31(7): 387-391.
- [30] Doymaz I. 2006. Drying kinetics of black grapes treated with different solutions, J. Food Engin, 76: 212-217.
- [31] Magalhaes OM, Queiros LA. 1991. Leveduras isoladas de diversos tipos d'alimentos. Boletim Micologico, 6(12) : 49-54.
- [32] Abdel-Sater MA, Saber SM. 1999. Mycoflora and Mycotoxins of some Egyptian dried fruits. Bull. Fac. Sci. Assiut, 28 (1): 91-107.
- [33] Zohri AA, Abdel-Gawad KM. 1993. Survey of mycoflora and mycotoxins of some dried fruits in Egypt. J. Basic Microbiol, 4: 279-288.
- [34] El Halouat A, Debevere J, 1997. Moulds and yeasts isolated from hydrated prune and raisins having different water. Sci. Alim, 17: 539-545.
- [35] Iftikhar S, Imtiaz H, Alam Z, Yasser D. 2009. Sensory Evaluation and Microbial Analysis of Apple and Pear Mixed fruit Jam Prepared from Varieties Grown in Azad Jammu and Kashmir. World J Dairy Food Sci, 4(2): 201-204.
- [36] G. Al Askari et al, Caractérisation physicochimique et microbiologique de la figue sèche, 2012.