

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Biologiques



Mémoire En vue de l'obtention du diplôme de

MASTER ACADEMIQUE

Domaine : **Science de la Nature et de la Vie**

Filière : **Biologie**

Spécialité : **Contrôle de qualité des produits alimentaires**

Présenté par : M^{elle} SAIFI HADJER

Thème

**Application Du Système HACCP Dans Le Secteur Dattes
Algériennes : Etude Cas De La Wilaya De Biskra**

Soutenu publiquement

Le : **02/06/2016**

Devant le jury:

Présidente : Mme BABA HANI S M.C.A U.K.M.Ouargla

Encadreur : M. BENSACI M.B M.A.A U.K.M.Ouargla

Examinatrice : M^{elle} SMILI AM.A.A U.K.M. Ouargla

Année universitaire : 2015/2016

DEDICACES

Je dédie les fruits de mon travail :

Particulièrement à ceux que j'ai les plus chers au monde à MAMI Dr. Benabdelkader.N et à mon PAPITOOO Dr. SAIFI.M en gratitude de leur soutien morale, physique et scientifique, leur orientation et leur amour.

A ma sœur Dr. RAYANE, à mon frère AMINE et à mes Poupées FANI et SENDOUS.

A mes grands parents Mahmoud, Djamila et Haddah et à lame de mon grand père Ahmed.

A ma deuxième mère ma tante Dr Benabdelkader Messaouda.

A ma tante et mon amie Ryma et ses enfants.

A tout mes oncles paternels et maternels et leurs femmes et enfants particulièrement Dr Fouzi, Abdullah, Belkacem, Abdelkader et Khaldoun, Lakhdari.

A mes cousins et mes frères SIF, Zakj et Saber

A toute ma famille

Votre fille et sœur SAIFI RACHA



Remerciements

Je remercie avant et toujours mon bon et grand DIEU qui m'a donné la force, la volonté et le courage pour pouvoir accomplir ce travail.

J'adresse mes sincères remerciements à mon encadreur Dr BENSACI MESSAOUD BACHAGHA qui m'a offert par ses compétences scientifiques, pédagogiques et ses qualités humaines, les moyens de mener à bien ce travail.

Mes respectueux remerciements s'adressent aussi à M. Abdullah Salim sur tout son effort et son aide à réaliser cette étude.

Je tiens à remercier profondément Monsieur KHALED KAMEL sur toute sa gentillesse, son soutien moral, sa tolérance et sa patience avec moi dans mon boulot.

Je tiens à remercier vivement les membres de jury pour avoir acceptés de juger mon mémoire de fin d'étude.

Je tiens à remercier grandement mes parents et toute ma famille que c'est grâce à eux que je suis arrivée ici.

Un remerciement particulier à ma tante Dr Benabdelkader Massaouda, ma sœur Dr Saifi Rayane, mon oncle Abdullah et Tata Hind.

Enfin à tout ce qui a participé de loin ou de près dans ce travail.

Merci



Liste des abréviations

AFNOR : Association française de normalisation

AW :Activity of water

CCP : Critical Control Point : points critiques de contrôle

DSA : Direction des services agricoles

E.Coli : Escherichia Coli

FAO : Food and agriculture organization

Fig : Figure

GBPH : Guides des bonnes pratiques d'hygiène

HACCP : HazardAnalysisCritical Control Point : Analyse des dangers – Points critiques pour leur maîtrise

ISO :Organisation internationale de normalisation

NA : Normes Algériennes

NPP : Nombre le plus propable

OGA :Gélose Glucosée à l'Oxytétracycline

P : Pression

PDA : Gélose dextrosée à la pomme de terre

T° : Température

Tps : Temps

UFC : Unité formant une colonie

WHO :World helthorganization

Liste des tableaux

N° de tableau	Titre	Page
01	Nombre du palmier dattier et production des dattes de la wilaya de Biskra pour l'année 2015	12
02	La teneur en eau de la pulpe de quelques variétés de dattes exprimée en % du poids frais	15
03	Composition glucidique de quelques variétés de datte Algérienne	16
04	Composition des dattes sèches en acides aminés	17
05	Teneurs des acides gras contenus dans les dattes Daglet Nour par rapport à la matière grasse totale	17
06	Composition de la pulpe des dattes en sels minéraux	18
07	Composition vitaminique de la pulpe des dattes	19
08	Teneur de quelques variétés de dattes Algérienne en composés phénoliques	19
09	Les principaux pigments qui se trouvent dans la datte	20
10	Composition biochimique du noyau de la datte	21
11	Valeur énergétique de 100 g de dattes et des autres fruits	21
12	Valeur calorique d'un Kg de dattes et des autres aliments	22
13	La flore microbienne des dattes	25
14	Evaluation de la qualité physico-chimique des dattes	32
15	Critère de la qualité microbienne des dattes d'un lot	33
16	Exemples de danger à envisager pour une analyse des dangers HACCP	38
17	Catégorie de risques microbiens	40
18	Quelques exemples sur les 5 M du diagramme d'Eshikawa	50
19	Exemples de mesures préventives établies en IAA	51
20	Résumé de techniques utilisées pour l'analyse microbiologique des	58

	dattes	
21	Composition de milieu de culture OGA	60
22	Composition de diluant utilisé pour avoir la solution mere et ses dilutions « E.Coli »	64
23	Composition chimique de Lauryl Sulfate	64
24	Composition du milieu de culture sélectif EC	64
25	Composition chimique du réactid du Kovacs	65
26	Résultats de l'analyse microbiologique des échantillons obtenus de l'usine 01	80
27	Résultats de l'analyse microbiologique des échantillons obtenus de l'usine 02	81
28	Résultats de l'analyse microbiologique des échantillons obtenus de l'usine 03	81
29	La loi Algérienne qui détermine la qualité microbienne des dattes	89

Liste des figures

Numéro de la figure	Titre de la figure	Page
01	Schéma du palmier dattier	05
02	Schéma d'une palme	06
03	Structure de la datte et du noyau	07
04	Les dattes	10
05	Daglet Nour	12
06	Mech Dagla	13
07	Noyau de la datte	14
08	Pyrale des dattes	26
09	Oligonychus Afrisiaticus	27
10	Les 4S de la qualité des produits alimentaires	30
11	Dattes emballées	32
12	Le système HACCP	36
13	Diagramme Ishikawa	39
14	Arbre de décision de système HACCP	42
15	Les 12 étapes de la mise en place d'un système HACCP	44
16	Diagramme de conditionnement et de transformation des dattes	48
17	La wilaya de Biskra	56
18	Chambre de réception des dattes	68
19	Chambre de stérilisation des dattes	68
20	Unité de production	68
21	Table de triage	68
22	Unité de refroidissement	68

23	Régulateur du triple Temps/ Pression/Température	70
24	Régulateur du couple Temps/Pression	70
25	Shéma de conditionnement det de transformation des dattes	72
26	Qualité des dattes à la réception	73
27	Salle de reception des dattes	73
28	Déchargement des dattes	73
29	La phosphine PH ₃	73
30	Chambre de stérilisation des dattes	73
31	Pré-triage des dattes	74
32	Dattes nettoyées	74
33	Bacs de dattes dan un tunnel de ré-humidification	75
34	Triage de meilleures dattes	75
35	Réorganisation des dattes dans l’emballage	76
36	Mesure du poids des dattes	76
37	Couverture des dates par le parafilet	76
38	Mise des boites de dattes dans des cartons	76
39	Dattes emballées	77
40	Dattes stockées dans la chambre froide	77
41	Réfrigérateur de la chambre froide	77
42	Résultats d’ensemencement des levures et moisissures CCP01	81
43	Résultats d’ensemencement des levures et moisissures CCP02	82
44	Résultats d’ensemencement des levures et moisissures CCP03	82
45	Résultats d’ensemencement d’ <i>Escherichia.coli</i>	83

46	Résultats d'isolement des levures.	84
47	Observation microscopique d' <i>Saccharomyces sp</i>	84
48	Résultats d'isolement de l' <i>Aspergillus flavus</i>	85
49	Observation microscopique de l' <i>Aspergillus flavus</i> avec GX 340 fois	85
50	Observation microscopique de l' <i>Aspergillus flavus</i> avec GX 4700 fois	86
51	Résultats d'isolement de <i>Alternaria alternaria</i> .	86
52	Observation microscopique d' <i>Alternaria alternaria</i> avec GX 340 fois.	87
53	Observation microscopique d' <i>Alternaria alternaria</i> avec GX 3400 fois.	87
54	Résultats d'isolement <i>Scytalidium dimidiatum</i> .	88
55	Observation microscopique <i>Scytalidium dimidiatum</i> GX 186 fois.	88
56	Observation microscopique <i>Scytalidium dimidiatum</i> GX 1860 fois.	88

TABLE DES MATIERES

Introduction	01
---------------------------	----

Chapitre I : Généralités sur le palmier dattier

I.1- Le palmier dattier	03
I.2- Nomenclature	03
I.3- Origine	03
I.4- Taxonomie.....	04
I.5- Description morphologique du palmier dattier	04
I.5.1- Racines	05
I.5.2- Tronc ou le stipe	05
I.5.3- Palmes	05
I.5.4- Fleurs « L'inflorescence »	06
I.5.5- Fruit dattier	06
I.5.6- Graine ou le noyau	07
I.6- Génétique	07
I.7- La diversité variétale du palmier dattier	09

Chapitre II : Les dattes

II.1- Définition	10
II.2- Stades phénologique.....	10
I.2.1- Stade I : Loulou ou Hababouk	10
I.2.2- Stade II : Khlal, Kimri ou Blah	10
I.2.3- Stade III : Bser, Bsir ou Bissir	11
I.2.4- Stade IV : Mretba ou Rotab	11
I.2.5- Stade V : Tmer.....	11
II.3- Principales variétés des dattes produites par la wilaya de Biskra	11
II.3.1- DagletNour	12
II.3.2- MechDagla	12
II.3.3- Ghars.....	13
II.4- Caracteres morphologiques des dattes	13
II.4.1- Forme	13
II.4.2- Couleur	13
II.4.3- Taille	13
II.4.4- Texture	13

II.4.5- Caractères morphologiques du noyau	14
II.4.6- Caractères morphologiques des dattes de la variété DagletNour	14
II.4.7- Caractères morphologique de la variété Ghars	14
II.5- Composition chimique de la datte	14
II.5.1- Composition chimique de la partie comestible de la datte	15
II.5.1.1- L'eau	15
II.5.1.1.1- Dattes molles	15
II.5.1.1.2- Dattes demi-molles	15
II.5.1.1.3- Dattes seches.....	15
II.5.1.2- Glucides	16
II.5.1.3- Proteines et les acides aminés.....	16
II.5.1.4- Lipides	17
II.5.1.5- Minéraux	18
II.5.1.6- Fibres	18
II.5.1.7- Substances aromatiques	18
II.5.1.8- Vitamines	19
II.5.1.9- Composés phénoliques	19
II.5.1.10- Pigments de la datte	20
II.5.2- Composition chimique de la partie non comestible de la datte « Le noyau »....	20
II.6- Valeurs nutritionnelles et bienfaits des dattes sur la santé	21
II.6.1- Valeur énergétique des dattes	21
II.6.2- Valeurs nutritionnelles et bienfaits des dattes sur la santé.....	22
II.6.2.1- Dans le Coran et Sunna	22
II.6.2.2- Dans la science moderne	23
II.7- Flore microbienne des dattes	25
II.8- Altération biologique des dattes.....	25
II.8.1- Altération par les insectes	25
II.8.2- Altération par les moineaux	27
II.8.3- Altération par les champignons	27
II.8.4- Altération par les bactéries	28

Chapitre III : Qualité des dattes

III.1- Notion de la qualité	29
III.2- Objectifs de la qualité	29
III.3- Composantes de la qualité	29
III.3.1- S1 : Sécurité	29

III.3.2- S2 : Santé	29
III.3.3- S3 :Satisfaction	29
III.3.4- S4 : Services	30
III.4- Définition de l'ISO	30
III.5- Critères agréés pour l'évaluation de la qualité des dattes	31
III.5.1- Critères générales de la qualité des dattes	31
III.5.2- Critères de la manière de présentation des dattes	32
III.5.3- Critères de l'emballage et l'étiquetage	32
III.6- Facteurs majeurs influençant la qualité des dattes	34
III.6.1- Teneur en eau et sucres	34
III.6.2- Activité enzymatique	35
III.6.3- Infestation biologique par les insectes et par les micro-organismes	36

Chapitre IV : Le système HACCP

IV.1- Le concept HACCP	36
IV.2- Objectif du système HACCP	36
IV.3- Avantages du système HACCP	37
IV.4- Inconvénients du système HACCP.....	37
IV.5- Le danger et le risque	37
IV.5.1- Le danger	37
IV.5.1.1- Types de danger	38
IV.5.1.2- Identification des dangers	38
IV.5.1.3- Caractéristiques du danger	39
IV.5.1.4- Sources des dangers	39
IV.5.2- Le risque	39
IV.5.2.1- Catégories de risques	40
IV.6- Les principes du système HACCP	40
IV.6.1- Principe 1 - Procéder à une analyse des dangers	40
IV.6.2- Principe 2 - Identifier les points critiques du contrôle « CCP » pour la maîtrise..41	
IV.6.3- Principe 3 - Fixer des limites critiques aux CCP	43
IV.6.4- Principe 4 - Etablir un système de surveillance des CCP	43
IV.6.5- Principe 5 - Etablir les actions correctives	43
IV.6.6- Principe 6 - Etablir des procédures de vérification afin de confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement	43
IV.6.7- Principe 7- Etablir un système documentaire	43
IV.7- Les étapes de la mise en place d'un système HACCP.....	43

IV.7.1- Construire l'équipe HACCP	45
IV.7.2- Décrire le produit fini.....	46
IV.7.3- Identifier l'utilisation attendue du produit fini	46
IV.7.4- Etablir un diagramme de fabrication	47
IV.7.5- Confirmer le diagramme de fabrication	48
IV.7.6- Identifier et analyser les dangers « principe 1 »	49
IV.7.7- Déterminer des CCP pour la maîtrise « principe 2 ».....	51
IV.7.8- Fixer des seuils critiques pour chaque point critique « principe 3 ».....	52
IV.7.9- Etablir un système de surveillance des CCP « principe 4 »	52
IV.7.10- Mettre en place des mesures correctives « principe 5 »	52
IV.7.11- Vérifier la conformité et l'efficacité du Système HACCP	53

Chapitre V : Matériels et méthodes

V.1- Présentation de la région d'étude	55
V.2- Vérification et évaluation du système d'analyse des dangers, points critiques pour la maîtrise HACCP au sein de 3 usines choisies de conditionnement et de transformation des dattes	56
V.2.1- Enquête sur l'application des bonnes pratiques d'hygiène	56
V.2.2- Enquête sur l'application du système HACCP	56
V.3- Contrôle de la qualité microbiologique des dattes selon le journal officiel Algérien.....	57
V.3.1- Provenance des échantillons et les points critiques à contrôler	57
V.3.2- Echantillonnage	57
V.3.3- Protocole de prélèvement des dattes	58
V.3.4- Préparation de la solution mère	58
V.3.5- Techniques et méthodes de travail	58
V.3.6- Recherche, dénombrement et identification des levures et moisissures	59
V.3.6.1- Définition des levures et moisissures	59
V.3.6.2- Intérêt	59
V.3.6.3- Méthode horizontale pour le dénombrement des levures et moisissures par comptage des colonies	59
V.3.6.3.1- Principe	59
V.3.6.3.2- Diluant	60
V.3.6.3.3- Milieu de culture	60
V.3.6.3.4- Appareillage et verrerie	61
V.3.6.3.5- Mode opératoire	61
V.3.6.3.6- Comptage des colonies	61

V.3.6.3.7- Identification des levures et moisissures	62
V.3.7- Méthode horizontale pour le dénombrement d'Escherichia.Coli « Technique du nombre le plus probable ».....	63
V.3.7.1- <i>Escherichia.Coli</i>	63
V.3.7.2- Intérêt	63
V.3.7.3- Principe de la méthode	63
V.3.7.4- Diluant	64
V.3.7.5- Milieu de culture	64
V.3.7.6- Réactif de Kovacs pour la recherche de l'indole	65
V.3.7.7- Appareillage et verrerie	65
V.3.7.8- Mode opératoire	65

Chapitre VI : Résultats et discussions

VI.1- Réponses recueillies aux questionnaires posés à la direction, aux personnels des usines..	67
VI.1.1- Réponses recueillies au questionnaire sur l'application des BPH	67
VI.1.2- Réponses recueillies au questionnaire sur l'application des BPH	70
VI.1.3- Discussion	78
VI.2.3.1- Personnel	78
VI.2.3.2- Locaux	79
VI.2.3.3- Chaîne de production	79
VI.2.3.4- Nettoyage des installations de production	79
VI.2.3.5- Produit fini	79
VI.2.3.6- Application du système HACCP	80
VI.3- Résultats obtenus des analyses microbiologiques des dattes selon le journal officiel Algérien	80
VI.3.1- Résultats obtenus des analyses microbiologiques « levures, moisissure, E.Coli » des échantillons obtenus des 3 usines	80
VI.3.2- Résultat de l'identification des levures et moisissures	83
VI.3.3- Discussion des résultats	88
Conclusion	92
Listes des références	93
Résumé	100

Introduction

Le Sahara représente 90% de la surface Algérienne, soit plus de 2 millions de Km²(**Benziouche, et Cheriet, 2012**).Le palmier dattier « *Phoenix dactylifera L* »est une plante anciennement domestiquée, elle constitue le pivot de l'écosystème oasien des régions sahariennes vue sa capacité d'adaptation aux conditions des climats arides les plus sévères(**Lambert., 2002**).

La datte est le fruit du palmier dattier, elle est constituée par trois parties : l'épicarpe, mésocarpe, et l'endocarpe et un noyau, on distingue selon sa teneur en eau 3 variétés principales qui sont : les dattes sèches, molles et demi molles, sur le plan nutritionnel, la datte possède une grande valeurénergétique dontelle est particulièrement riche en sucres et en éléments minéraux, notamment en K, Ca, et Mg et pauvrequantitativement et pas qualitativement en lipides et acides aminés (**Belarbi, 2001**).

L'Algérie est classée comme étant le 6^{ème} grand producteur mondial des dattes avec une production qui avoisine de 500 000 tonnes/an(**Babahani et Bouguedoura, 2009**), dont 30% sont des dattes communes à faibles valeurs marchandes, pour la plupart sont destinées à l'alimentation des bétails (**FAO, 2007**).

L'exportation des dattes en Algérie est classée en 2^{ème} position après les hydrocarbures en constituant une source de devise, la wilaya de Biskra est classée la première au niveau de territoire national sur le plan production et exportation des dattes principalement de la variété Daglet-Nour,dont la commercialisation de cette dernière est confrontée à quelques contraintes, surtout d'ordres phytosanitaires telles que la détérioration de la qualité des fruits par certains déprédateurs comme Boufaroua, la pyrale de dattes, et microbiologique comme les champignons...etc, pour cela les dattes doivent répondre à certains critères microbiologiques, physiques, chimiques et biochimiques pour garantir sa salubrité(**DSA Biskra, 2015**).

Avant d'exporter les dattes, ces dernières doivent être en qualité microbienne satisfaisantes sur le plan flore fongique et *Escherichia coli*(**journal officiel de la république Algérienne n°37, 1998**), dans ce cadre plusieurs initiatives, procédures et systèmes sont appliqués en industrie agroalimentaire afin de garantir la salubrité des produits finis et accroître la sécurité alimentaire, parmi ces systèmes on distingue le système HACCP (**FAO-WHO, 2006**).

Le HACCP est un système appliqué le long de la chaine alimentaire, depuis la production primaire jusqu'à la consommation par le client, il est destiné à limiter ou à éliminer les risques des dangers physiques, chimiques, microbiologiques et techniques, dans le but d'avoir un

aliment salubre de bonne qualité physicochimique et notamment microbiologique(Mortimore et Wallace, 2013).

Dans ce contexte, mon étude s'intéresse par l'évaluation de l'état de système d'analyse des dangers et des points critiques pour leurs maîtrises HACCP, appliqué au sein de 3 usines sélectionnées, ainsi elle s'intéresse par l'évaluation de la qualité microbiologique des dattes (charge microbienne et identification de la flore fongique) au niveau de 3 différents points critiques à contrôler sélectionnés pour que je puisse répondre aux questions suivantes :

Est-ce que le système HACCP est bien appliqué au niveau des 3 usines choisies ?

Est-ce que le produit fini (Dattes emballée) est conforme aux critères microbiologiques décrits par le journal officiel de la république Algérienne n°37 (1998) pour qu'il sera salubre et prêt à la commercialisation ?

Pour réaliser cette étude, mon travail comporte 2 parties :

- Partie bibliographique : Elle est constituée par 4 chapitres.
 - ✓ Chapitre I : Généralité sur le palmier dattier.
 - ✓ Chapitre II : Les dattes.
 - ✓ Chapitre III : La qualité des dattes.
 - ✓ Chapitre IV : Le système HACCP.
- Partie expérimentale : Elle est constituée par 2 chapitres.
 - ✓ Chapitre I : Matériels et méthodes.
 - ✓ Chapitre II : Résultats et discussion.

I.1- Le palmier dattier

Le palmier dattier est l'un des arbres fruitiers les plus anciennement cultivés, qui a permis la pérennité de la vie dans les régions désertiques, leurs fruits constituent un aliment d'une excellente valeur nutritionnelle, sa commercialisation constitue une source de fonds appréciables dans les oasis (Besbes et al., 2009).

C'est une plante thermophile et héliophile, favorise le climat chaud à une forte luminosité, elle préfère les sols sableux à faible teneur en argile, elle nécessite de l'humidité pour sa fructification dont ses besoins totaux en eau est estimés par $183,95 \text{ m}^3/\text{palmier}/\text{an}$ (Munier, 1973).

Le palmier dattier peut être d'un sexe mâle ou femelle, son hauteur peut atteindre à 20 mètres, il peut produire des dattes jusqu'à l'âge de 200 ans s'il n'était pas infecté par des maladies et a survécu dans des conditions favorables (Toutain, 1996).

I.2- Nomenclature :

En 1734 le palmier dattier est dénommé *Phoenix dactylifera* par Lienne, ce nom est dérivé du mot latin *Phoenix* qui signifie dattiers chez les phéniciens et du mot Grec *Dactylos* qui signifie doigts, allusion faite à la forme du fruit.

Le nom Phoenix proviendrait plutôt du nom d'un oiseau fabuleux auquel la légende attribue sa capacité de renaître à partir des cendres à l'instar du palmier dattier qui a la possibilité de reprendre sa végétation après avoir été partiellement brûlé (Al-Farsi et al., 2006).

I.3- Origine :

Le palmier dattier est cultivé primitivement dans les zones arides et semi arides chaudes 4500 à 5000 ans avant Jésus Christ aussi bien comme arbre fruitier que comme essence ornementale (Benziouche et Chriet, 2012).

Selon Djerbi (1999) la culture du palmier dattier est probablement commencée simultanément en Mésopotamie et dans la vallée du Nil.

Le scientifique Chevalier cité par Munier (1973), a donné une origine Saharienne au palmier dattier, alors que l'Italien Biccantité par Ferry et al., (1998), a pensé que l'origine du palmier dattier est le Golfe persique.

En Mésopotamie, les documents les plus anciens écrits et gravés sur le palmier dattier, qu'il se trouve en Babylone depuis 4000 ans avant J.C (Djerbi, 1999).

A partir de son aire d'origine, la culture des palmiers dattiers est propagée vers l'est et vers l'Iran occidental puis les Indes et vers l'ouest depuis l'Égypte jusqu'à la Libye puis le Maghreb (Awad, 2007).

En Europe, ce sont les arabes qui ont introduit cette culture au septième et huitième siècle après J.C en Andalousie, alors que cette implantation est établie dans la Californie et dans l'Arizona en Amérique du Nord à la fin du dix-huitième siècle. L'introduction du palmier dattier en nouveau Mexique était en 1769 (Awad, 2007).

L'introduction du palmier dattier au Maghreb est passé d'abord par la logique du commerce Caravanier débuté de 790 après J.C qui a vu l'introduction des noyaux de dattes par les esclaves au début du quinzième siècle, vient ensuite la logique de la sélection paysanne et l'épuisement de la navigation marine qui remplaça le commerce à travers le Sahara, c'est durant cette période que ces meilleures variétés de dattiers ont été sélectionnées par les autochtones, et enfin vers les années 1900 la logique coloniale s'installa en favorisant la plantation de la variété *Daglet Nour* par rapport aux autres cultivars (Dubost, 2002).

I.4- Taxonomie :

Le palmier dattier est une monocotylédone dioïque à embryon ventral. Ses principaux organes sont les racines, le tronc ou le stipe, les feuilles ou les palmes, les fleurs et les dattes (Munier, 1973). C'est une plante angiosperme appartient à la famille des *Arecaceae* (anciennement *Palmales*) qui comporte environ 235 genres et 400 espèces (Benzaiouch et Foued Cheriet, 2012).

Selon les données récentes de l'international code of botanical nomenclature, le palmier dattier occupe dans le règne végétal la position suivante :

- Règne : *végétale*.
- Embranchement = *Angiospermes*.
- Classe = *Monocotylédones*.
- Ordre = *Palmea*.
- Famille = *Arecaceae* (anciennement *palmales*).
- Sous famille = *Coryphoideae*.
- Genre = *Phoenix*.
- Espèce = *Phoenix Dactylifera.L.*

I.5- Description morphologique du palmier dattier :

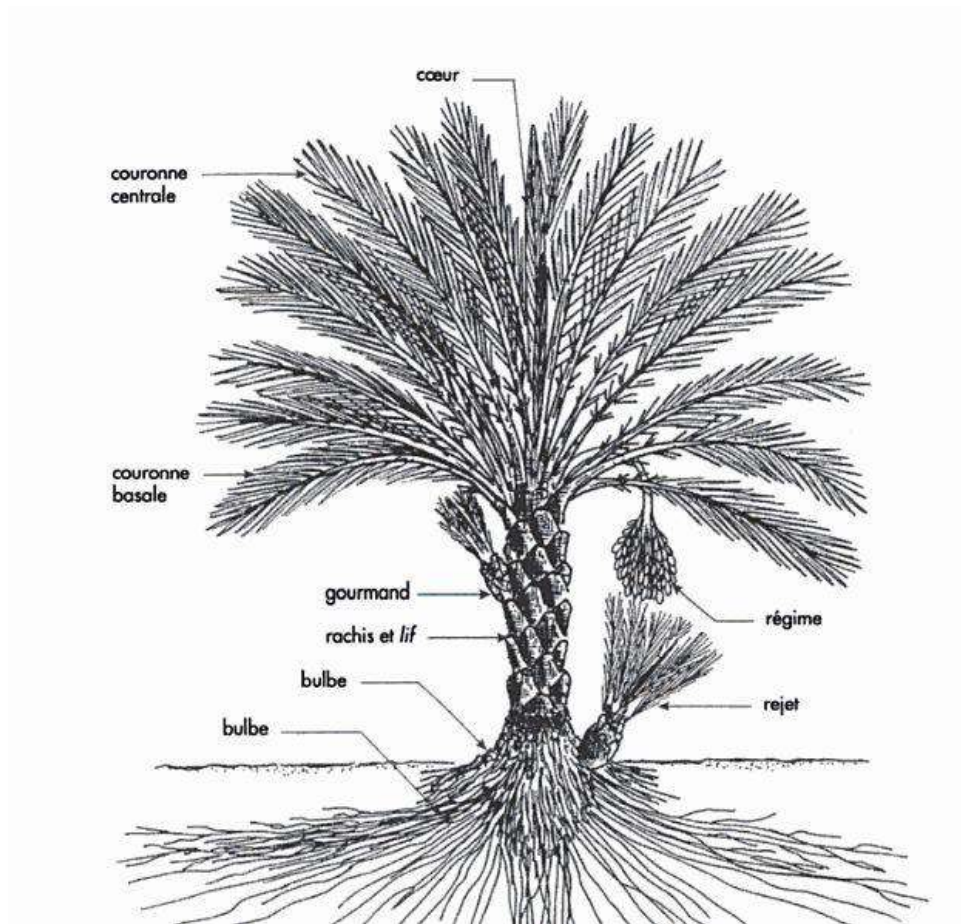


Fig. 01 : Schéma du palmier dattier (**Munier, 1973**).

I.5.1-Les racines :

Le système racinaire du palmier dattier est dit fasciculé, car il est disposé en faisceaux de racines relativement à peu de radicelle, le plateau racinaire est volumineux et émerge en partie au-dessus du niveau du sol (**Peyron,2002**).

D'après **Munier (1973)** on peut distinguer 4 zones d'enracinement :

- **Zone 1** : Racines respiratoires.
- **Zone 2** : Racines de nutrition, ce sont les plus abondantes.
- **Zone 3** : Racines d'absorption qui assure l'alimentation en eau.
- **Zone 4** : Racines d'absorption avec une profondeur peut atteindre des longueurs considérables.

I.5.2- Le tronc ou stipe :

Le tronc est généralement cylindrique de diamètre variable selon l'espèce et d'une hauteur peut dépasser 20 mètres, il se termine par un bourgeon terminal ou phyllophore qui assure son élongation (**Moore, 1973**).

I.5.3-Les palmes « feuilles » :

Le palmier dattier renferme généralement 50 à 200 palmes selon la variété, ces dernières sont des feuilles composées, d'une longueur variable entre 2 et 6 mètres selon les variétés sur lesquelles des folioles sont striées (Moore, 1973).

Les folioles sont disposées régulièrement en position obliques le long du rachis, regroupées ou pliées longitudinalement en gouttière, les segments inférieurs sont transformés en épines plus ou moins nombreuses et longues (Munier, 1973).

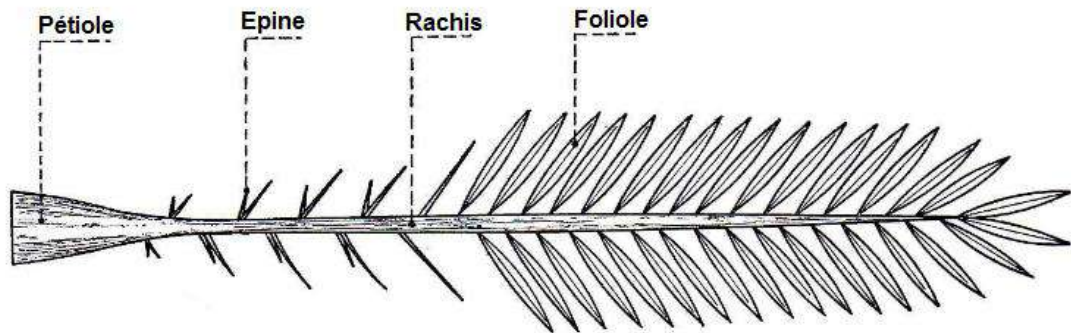


Fig. 02 : Schéma d'une palme (Peyron, 2002)

I.5.4- Les fleurs « l'inflorescence » :

Le palmier dattier est une plante dioïque c-à-don distingue des pieds males et des pieds femelles ce qui rend la pollinisation manuelle nécessaire.

Les inflorescences du palmier dattier naissent du développement du bourgeon auxiliaire situé à l'aisselle des palmes dans la région coronaire du tronc.

Les fleurs du palmier dattier sont disposées sur des branchettes attachées sur un rachis épais, leurs nombres varient de 0 à 30 fleurs par branchette (Munier, 1973).

I.5.5- Le fruit dattier :

En Egypte ancienne, la datte est appelée en Heroglyphe « Bnr » ou « Brut » ce qui veut dire « gout sucré » (Al-Farsi et al, 2006).

La datte est une baie contenant une seule graine appelée communément « noyau » (Munier, 1973), dont le poids, les dimensions, la forme, la couleur et la composition chimique, la consistance de la chaire, le gout varient en fonction des cultivars, de l'âge de l'arbre, des conditions environnementales, de la façon cultivable et du patrimoine génétique (Besbes et al., 2009).

La datte est un fruit comestible, sucré du palmier, généralement de forme allongée et longue ou arrondie contenant un noyau (Espiard, 2002).

La datte est constituée d'une enveloppe généralement confondue de l'extérieur à l'intérieur par trois tuniques.

- **Péricarpe** appelé « chaire » ou « pulpe ».
- **Epicarpe (Peau)** qui est une enveloppe fine cellulosique.
- **Mésocarpe** appelé « sarcocarpe », c'est une enveloppe plus ou moins charnue riche en sucres, il représente la partie comestible de la datte.
- **Endocarpe** qui est une membrane fine entourant le noyau (**Djerbi, 1999**).

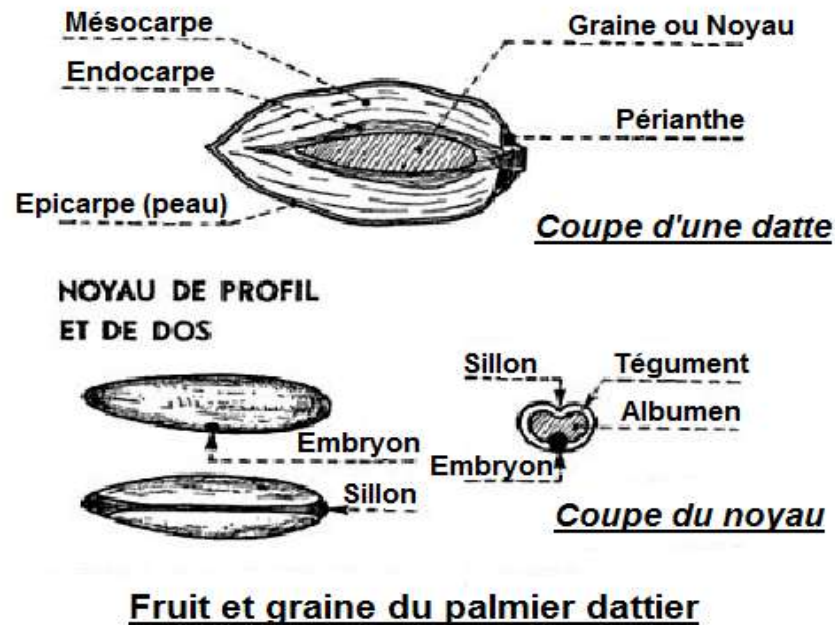


Fig. 03 : Structure de la datte et du noyau (**Djerbi, 1999**)

I.5.6- La Graine ou le Noyau :

La graine représente la partie non comestible de la datte en constituant 10% à 30% de son poids total (**Hasan et al., 2005**), elle est fusiforme allongée atténuée aux bouts et présente chez certaines variété des protubérances, sa face ventrale est convexe alors que sa face dorsale présente un sillon de forme variable, son poids varie de 0,5 à 4 grammes et sa longueur de 12 à 36 millimètres et sa largeur est de 6 à 13 millimètres (**Chibane et al., 2007**).

Le noyau est constitué d'un albumen corné de consistance dure, et comme pour tous les fruits, ses caractéristiques varient en fonction de la variété et les conditions de culture (**Djerbi, 1999**).

I.6- Génétique :

L'étude des ressources génétiques du palmier dattier vise à stabiliser le patrimoine phoenicicole en le rendant moins vulnérable aux parasites, prédateurs et aux contraintes de

l'environnement, ce qui permet aux systèmes oasiens de garder leurs potentialités d'adaptation, de résistance et de production (Amella et Benamara, 2008).

Le palmier dattier contient 36 chromosomes somatiques ($2n=36$, $X=18$), caractérisés par leur facilités à s'hybrider entre eux par suite du croisement naturel spontané ou intentionnel dans le but d'obtenir des palmiers ornementaux (Saker et al., 2009).

Le terme « *Cultivar* » désigne toute structure génétique cultivée (Ferry et al., 1998), mais il est utilisé que pour désigner les palmiers femelles car elles sont le responsable sur la diversité de plusieurs milliers de cultivars dans le monde, et sur les différents caractères physiologiques du palmier dattier et sur quelques phénologies des fruits produits, qu'on les appelle « variétés » (Peyron, 2002). En Algérie il y a environ de 700 cultivars (Benchaelah et Meka, 2008).

Les palmiers males ne constituent jamais une population homogène, et posent fréquemment un problème de distinction et de caractérisation, ils font objet d'une sélection massive empirique, pour cela les phoeniculteurs basent sur leurs morphologie et leurs apparences extérieurs surtout concernant les fleurs qui sont très pollinifères et leurs nombres varient de 10 à 20 fois plus que les palmiers femelles (Saker et al., 2009).

Parmi les informations portées par le bagage génétique du palmier dattier on distingue des informations concernant :

- **Le tronc** : Fort ou mince, long, court, diamètre.....
- **Palme** : Elle évolue jusqu'à l'âge adulte ensuite se stabilisée.

* couleur : vert claire ou foncé...

* Courbure : Droite ou tombante.

* Longueur : Moins de 355 cm, palme courte.

De 355 cm à 420 cm, palme moyenne.

Supérieur de 420 cm, palme longue.

- **Épine** :

* Longueur : Inférieur à 10 cm, épine courte.

De 10 cm à 15 cm, épine moyenne.

Au-delà de 15 cm, épine longue.

* Nombre : Inférieur à 20, nombre faible.

Entre 20 et 30, nombre moyen.

Supérieur à 30 cm, nombre important.

* Zone : Inférieur à 15% de l'ensemble du palme, faible.

De 15% à 25% de l'ensemble du palme, moyen.

Supérieur de 25% de l'ensemble du palme, important.

* Angle par rapport à l'axe de la plante : De 10° à 20°.

* Position : Paire, impaire, verticale, oblique et inclinée.

* Régime : Inférieur à 90 cm, petit volume.

De 90 cm à 150 cm, gros volume.

Supérieur à 150 cm, un gros volume.

Il faut noter que ces caractères peuvent varier selon les conditions pédoclimatiques, techniques et les traitements utilisés (**El Houmaizi, 2002**).

Le patrimoine génétique des pays phoenicicoles est extrêmement riche et constitue une arme dans la lutte contre les ravageurs et les maladies qui menacent les palmiers dattier d'une part (**Belguedj M, 2007**) et pour sélectionner les excellents cultivars qui peuvent s'adapter aux conditions écologiques et socio-économique, qui possèdent une meilleure valeur nutritionnelle et qui peuvent fournir un devisé par l'exportation (**Gauthier et Richard, 2001**).

I.7- La diversité variétale du palmier dattier :

Les palmiers dattiers sont des hybrides dont on compte aujourd'hui plus de 3000 variétés autour du monde (**Ferry et al., 1998**), dont l'Algérie possède 800 variétés de dattes (**Saker et al., 2009**), mais d'après **Bousdira (2007)**, il existe 200 variétés cultivées en Algérie qui se différencient par leur qualité des fruits et leur appréciation sur le marché dont les principaux sont : Daglet Nour, Dagla Beida, Mech-dagla et Ghars, alors que les autres variétés possèdent une importance économique et marchande très réduite.

CHAPITRE I :
Le Palmier Dattier
« Phoenix dactylifera. L »

II.1- Définition :

Du Grec ancien la datte est dite « *Daktylos* », qui signifie doigt prévenant de sa forme, communément elle est appelée « *Fruit des rois* », la datte est le fruit comestible cueilli du palmier dattier (Munier, 1973), c'est une baie généralement de forme cylindrique ou long et très polymorphe (El Houmaizi, 2002).

La datte est constituée d'un mésocarpe charnu, la pulpe ou la chaire constitue la partie comestible protégée par un fin péricarpe, le noyau est entouré par une membrane parcheminée dite endocarpe, il possède une forme allongée plus ou moins volumineuse, de consistance dure et cornée, la couleur de la datte est variable selon les espèces, elle peut être jaune plus ou moins claire, jaune ambre translucide, brun plus ou moins prononcé, rouge ou noir ou brun (Munier, 1973).



Fig.04 : Les dattes(www.opadistribution.fr).

I.2- Stades phénologiques :

La fructification du palmier dattier commence par la nouaison « fleurs fécondées » qui se développent en tailles, couleurs, formes, consistance et en caractères chimique jusqu'à la récolte « *Maturation* » pour donner des fruits comestibles de haute valeurs nutritionnelle (Dowson, 1963).

La période de maturation est estimée par six mois, elle comprend cinq étapes dont la durée de chacune dépend des conditions culturales et climatiques locales (Peyron, 2002), les stades de maturation des dattes sont les suivants :

I.2.1- Stade I : Loulou ou Hababouk :

C'est le premier stade qui suit immédiatement la pollinisation, et dure à peu près de 4 à 5 semaines dont l'évolution du fruit est très lente, la datte apparue petite, sphérique à forme ovoïde d'une couleur crème avec des traits verticaux de couleur verte (Munier, 1973).

I.2.2- Stade II : Khlal, Kimri ou Blah :

Ce stade dure généralement environ 8 semaines en constituant la phase la plus longue, durant laquelle la datte s'accroît de poids et de volume et s'allonge progressivement et moins

rapidement, alors que sa couleur devient verte claire avec un goût astringent et amer par suite de la présence d'un taux élevé de tannins (Ferry *et al.*, 1998).

D'après Rygg (1946) in Awad (2007), durant cette phase le développement de la datte passent par deux phases :

- **Phase 1** : Durant cette phase le taux de l'acidité et de l'activité water est élevé, elle est caractérisée par une augmentation du poids et du volume avec une accumulation de sucres réducteurs (Awad, 2007).
- **La phase 2** : Cette phase est caractérisée par une diminution légère du taux d'acidité, alors que le taux de l'AW reste élevé. L'accroissement du poids et du volume de la datte devient moins rapide accompagnée par une baisse importante dans le taux des sucres réducteurs (Awad, 2007).

II.2.3- Stade III : Bser, Bsir ou Bissir :

Ce stade dure de 3 à 5 semaines pendant lesquelles la datte prend sa forme et sa taille finale, alors que sa couleur passe du vert au chrome puis jaune tacheté de rouge pour donner à la fin du stade une datte de couleur variée entre le rose et le rouge écarlate (Munier, 1973).

A ce stade on remarque que le taux de saccharose atteint son maximum et la matière sèche s'accroît rapidement (Munier, 1973).

II.2.4- Stade IV : Mretba ou Rotab :

C'est le stade de maturation dont plusieurs différenciations physico-chimiques ont lieu, il dure de 2 à 4 semaines durant lesquelles, la couleur de la peau de la datte passe du jaune ou du chrome à un brun très foncé, l'AW diminue, l'amidon et le saccharose des cellules de la pulpe se transforment en sucres réducteur donnant un goût sucré à la datte alors que les tannins qui donnent une saveur astringente migrent vers les cellules situées à la périphérie du mésocarpe et se fixent sous forme insoluble et donc le fruit devient plus en plus translucide et perd toute l'astringence qu'il avait au stade Khlal (Munier, 1973).

II.2.5- Stade V : Tmar :

C'est le stade final de la maturation de la datte qui correspond à une diminution importante dans l'AW et une augmentation dans la concentration des sucres (Munier, 1973), dans la plupart des variétés la peau adhère à la pulpe et se ride par la suite de la diminution du volume et la couleur de l'épiderme et de la pulpe devient foncée progressivement (Aziza, 2001).

II.3- Les principales variétés des dattes produites par la wilaya de Biskra

L'Algérie produit environ 790000 tonnes de dattes/an, appartiennent à 200 variétés de dattes et se diffèrent par leur qualité et leur appréciation sur le marché (DSA Biskra, 2015).

La wilaya de Biskra est classée la première dans le secteur production des dattes en Algérie, cette production est prédominée par la variété de Deglet-Nour vue sa haute valeur marchande nationale et internationale mais il faut noter l'existence d'autres variétés à valeur commerciale plus faible tel que Elghars, Mech-Dagla et Dagla-Beida (DSA Biskra, 2015).

Tab. 01 : Nombre des palmiers dattiers et production des dattes dans la wilaya de Biskra pour l'année 2015 (DSA Biskra, 2015)

Variétés	Nombre total de palmier	Nombre de palmiers productifs	Production
Daglet Nour	2659679	2403355	2650841 ≈ 65%
Ghars	558827	521592	514148 ≈ 12,60%
Mech-dagla	1096592	1055331	912892 ≈ 22,38%
Total	4315098	3980278	4077881 = 100%

II.3.1- Daglet Nour :

Daglet Nour, datte de lumière ou datte lumineuse, c'est la variété la plus connue dans le monde, elle est considérée parfois comme la reine des dattes vu sa haute valeur marchande, sa bonne qualité, organoleptique et la capacité de sa consommation à l'état frais ou après conditionnement. La Daïra de Tolga est classé la première au niveau de la wilaya de Biskra sur le plan production de Daglet Nour.

Ces dattes sont caractérisées par une forme fuselée à ovoïde, légèrement aplatie, une consistance ambrée demi-molle, un épicarpe lisse, brillant, se plisse une fois la datte ramollie à la maturité (Belguedj, 2008). Le rendement de ces dattes varie de 150 à 200 kg/arbre dont il y'a trois classes : Extra, Standards, Marchandes (Bousdira, 2007).



Fig. 05: Daglet-Nour (www.prestige-dattes.com).

II.3.1.2- Mech-Degla :

Son nom veut dire qu'elle n'est pas Daglet Nour, cette variété appartient aux dattes sèches répandues exclusivement dans les Ziban et font objet à la commercialisation nationale, généralement elles ne posent pas des problèmes de stockage (Aziza, 2001).

Ces dattes possèdent une forme subcylindrique, légèrement aplatie et allongée, de couleur jaune paille avec un épicarpe ridé peu brillant et cassant, un mésocarpe peu charnu, blanc de consistance sèche et de texture fibreuse (Belguedj, 2008), le rendement de ces dattes varie de 50 à 60 kg/arbre (Aziza, 2001).



Fig.06:Mech-Degla(Midoun, 2011).

II.3.1.3- Ghars :

Le fruit mur à une consistance molle, de forme oblongue irrégulière et de couleur brune foncée, son épicarpe est vitreux, collé et légèrement plissé alors que le mésocarpe est charnu de consistance molle et de texture fibreuse, ces dattes sont consommées principalement à l'état frais après conditionnement (dénoyautage, empilage dans les sacs) (Belguedj, 2008), le rendement de cette variété varie de 60 à 70 kg/arbre (Favier et al., 2002).

II.4- Caractères morphologiques des dattes :

II.4.1- La forme :

La forme de la datte est généralement allongée, ovoïde ou oblongue mais aussi elle peut avoir autres formes : sphérique, longue acuminée, cylindrique et parfois pentagonale en section verticale... (Moore, 1973).

II.4.2- La couleur :

La couleur des dattes est très variable : blanc-jaunâtre, jaune ambré translucide rouge, beige, bruns plus ou moins foncé jusqu'à noir (Moore, 1973).

II.4.3- La taille :

D'après Djerbi (1999), les dimensions de la datte sont très variables d'une variété à une autre et selon les conditions écologiques, les techniques de cultures utilisées. La longueur de la datte varie du 1.5 à 8 cm alors que son poids varie de 2 à 8 g.

II.4.4-La texture :

Selon la texture de la pulpe on distingue 3 catégories de dattes :

- **Les dattes molles** : Telles qu'El-Ghars qui possède un aspect fibreux.

- **Les dattes demi-molles :** Telle que Daglet Nour qui possède aussi un aspect fibreux.
- **Les dattes sèches :** A un aspect dur tel que Dagla Beida (Acourene et *al.*, 2004).

II.4.5- Caractères morphologiques du noyau de datte :

Selon Peyron (2002) son poids est varié de 0.5 à 4 g formant 10% à 30% du poids total de la datte, sa consistance très dure et de couleur marron plus ou moins foncée, sa longueur varie de 12 à 36 mm et de largeur de 6 à 13 mm.



Fig.07 : Noyau de la datte (www.noureslam.com).

II.4.6- Caractères morphologiques des dattes de la variété Daglet Nour :

La datte Daglet Nour est une datte demi-molle qui possède une forme fuselée, ovoïde légèrement aplatie du côté périanthe. Au stade Tmar la datte devient ombrée avec un épicarpe lisse brillant, et un fin mésocarpe de texture fibreuse (Hasan et *al.*, 2005).

D'après Maatallah (1970) :

- Le poids moyen de ces dattes est de 12 g.
- La longueur moyenne de ces dattes est de 6 cm.
- Le diamètre moyen est de 1.8 cm
- Le noyau de ces dattes est lisse, brillant, de couleur marron de petite taille varie entre 0.8 à 3 cm et d'un poids moyen de 0.7 g, il est pointu aux 2 extrémités, la rainure ventrale est peu profonde et le micropyle est central.

II.4.7- Caractères morphologiques des dattes de la variété Ghars :

El-Ghars est une datte molle d'un poids moyen de 9 g et d'une longueur moyenne de 4 cm avec un diamètre moyen de 1.8 cm.

Ces dattes sont en couleur jaune au stade Bser et mielleuse au stade Rotab et brun foncé à la maturité, son épicarpe est vitreux, brillant, collé et légèrement plissé alors que le périanthe est de couleur jaune-clair légèrement vouté (Belguedj, 2002).

II.5- Composition chimique des dattes :

La datte est composée par deux parties, une qui est comestible représentée par la pulpe et une autre non comestible représentée par le noyau.

II.5.1- Composition chimique de la partie comestible « La Pulpe » :

La pulpe constitue de 80% à 95% du poids total de la datte fraîche (Alais, 1997), elle est composée essentiellement de l'eau, des sucres réducteurs « glucose, fructose » et des sucres non réducteurs « Saccharose », ce qui la confère un grand pouvoir énergétique, mais la pulpe renferme aussi des protéines, cellulose, lipides (Estanove, 1990).

II.5.1.1- L'eau :

L'eau est un composant principal de la pulpe, il influe sur la qualité et sur la conservation des dattes, la teneur en eau dépend de la variété, du climat et du stade de maturation dont il décroît du stade vert au stade mur (Booij et al., 1992).

D'après Estanove (1990), la teneur moyenne en eau des dattes est généralement variée de 10 à 40% du poids frais, ce qui permet de classer les dattes murs selon leurs consistances en 3 catégories :

II.5.1.1.1- Les dattes molles :

Ces dattes sont caractérisées par leurs chairs aqueuses à l'état frais avec une teneur d'eau supérieur à 30% du poids frais généralement, cette catégorie des dattes nécessite un traitement de réduction de la teneur d'eau pour être bien conservées, Exemple : Ghars, Boufagous et Ahmeur...etc (Bensaleh et Hellali, 2003).

II.5.1.1.2- Les dattes demi-molles :

Cette catégorie possède une teneur d'eau moins élevée que la première, elle varie entre 20% et 30% du poids frais de la pulpe tel que la variété Daglet Nour (Bensaleh et Hellali, 2003).

II.5.1.1.3- Les dattes sèches :

Selon Zaid (2002), ces dattes sont caractérisées par leurs pulpes sèches telles que Degla Beida et Mech Degla, dont la teneur d'eau de cette catégorie d'après Bensaleh et Hellali (2003) est inférieure à 20% du poids frais de la pulpe.

Tab. 02 : La teneur en eau de la pulpe de quelques variétés de dattes exprimée en % du poids frais (Munier, 1973).

Variétés	% de la teneur en eau du poids frais de la pulpe
Datte molle : Ghars	30.00
Datte demi-molle : Daglet Nour	25.20
Dattes sèches : Degla Beida	10.70
Mech-Dagla	17.70

II.5.1.2- Les glucides :

Les sucres représentent 60% à 90% de la datte (**Siboukeur, 1997**), ce qui nous permet de la considérer comme un fruit énergétique par excellence, dont 100 g de pulpe des dattes renferme 306 calories pour Daglet Nour et 260 calories pour les dattes communes (**Alais, 1997**). La teneur des dattes en sucres dépend du stade de maturation, de la variété et du climat (**Acourène et Tama, 2002**).

L'analyse chimique des fractions glucidiques des dattes montre qu'ils sont constitués essentiellement par deux types de sucres qui sont :

- **Les sucres réducteurs (Le glucose et le fructose)** qui ont un faible pouvoir sucrant, et proviennent de la dégradation du saccharose sous l'action de l'enzyme invertase.
- **Les sucres non réducteurs (Le saccharose)** qui confère aux dattes une saveur particulière plus ou moins sucrante (**Dubost, 2002**).

D'une façon générale la variété datte molle est caractérisée par sa teneur élevée en sucres réducteurs alors que la variété datte sèche est caractérisée par sa teneur élevée en sucres non réducteurs (**Belguedj, 2008**).

- ✓ Il faut noter que les dattes ne contiennent pas seulement le glucose, le fructose et le saccharose mais aussi le galactose, le xylose et le sorbitol en faible proportion d'environ 10.6% (**Favier et al., 1995**).

Tab.03 : Composition glucidiques de quelques variétés de dattes Algériennes (**Belguedj, 2008**).

Variétés		% par rapport à la matière sèche		
Consistance	Appellation	Sucres totaux	Sucres réducteurs	Saccharose
Molle	Ghars	85.28	80.68	04.37
Demi-molle	Daglet Nour	71.37	22.81	46.11
Sèche	Degla Beida	71.00	42.00	30.36

II.5.1.3- Les protéines et les acides aminés :

La datte est particulièrement pauvre en protéines, dont la teneur de ceux-ci varie de 1.5% à 5% de la matière sèche selon **Benchaelah et Meka (2008)**, et elle dépend de la variété, condition de culture mais surtout de stade de maturation (**Besbes et al., 2009**).

Malgré cette faible proportion de protéine, elle est assez équilibrée en contenant 23 types d'acides aminés (**Al-Shahid et Marshall, 2003**), ces acides aminés jouent un rôle primordial dans les réactions de brunissement non enzymatique « Réaction de Maillard », lors de la

conservation, de l'entreposage et contribue à la précipitation des Tannins durant la maturation des dattes (Alais, 1997).

Alais (1997), a montré que le pourcentage des protéines dans le noyau de la datte est plus important que celui-ci de la pulpe.

Tab. 04 : Composition des dattes sèches en acide aminé (Favier et al., 1995).

Acides aminés	teneur des acides aminés en mg/100g de pulpe
Isoleucine	64.00
Leucine	103.0
Lysine	72.00
Méthionine	25.00
Cystéine	51.00
Phénylalanine	70.00
Tyrosine	26.00
Thréonine	69.00
Tryptophane	66.00
Valine	88.00
Arginine	68.00
Histidine	36.00
Alanine	130.0
Aspartate	174.0
Glutamate	258.0
Glycocolle	130.0
Proline	144.0
Serine	88.00

II.5.1.4- Les lipides :

La pulpe de la datte renferme une faible quantité de matière grasse, varie entre 2.5% à 7.5% de la matière sèche surtout en fonction du stade de maturation, elle joue un rôle physiologique plus que nutritionnel (Aziza, 2001), ces lipides sont concentrés dans l'épicarpe de la datte sous forme d'une couche de cire (Sawaya et al., 1998).

Tab. 05 : Teneur des acides gras contenus dans les dattes Daglet Nour par rapport à la matière grasse totale (Yahiaoui, 2000).

Acides gras	% des AG par rapport à la matière grasse totale
Acide Linoléique C18 : 3	12.30
Acide linoléique C18 : 2	11.74
Acide Oléique C18 : 1	10.74
Acide Stéarique C18 : 0	10.47
Acide Palmitique C16 : 0	07.89
Acide Myristique C14 : 0	08.66

II.5.1.5- Les minéraux :

Les dattes constituent une source appréciable d'éléments minéraux surtout de K, Ca, Mg, P, Na (Siboukeur, 1997), et d'après Accourène et al (2004) le taux des cendres est compris entre 1.10% et 3.69% du poids sec de la datte, ce qui nous permet de la considérer comme un aliment minéralisant au même titre que la plupart des fruits.

Tab. 06 : Composition de la pulpe des dattes en sels minéraux (Youssefi et al., 1999).

Sels Minéraux	Teneur en mg/100g
Na	380 à 600
Ca	20 à 150
Mg	32 à 170
Cu	0.2 à 1.9
fe	1.5 à 8.0
Zn	0.25 à 1.0
Mg	0.5 à 1.0
K	600 à 1600
P	34 à 120

II.5.1.6- Les fibres

Les constituants pariétaux de la datte sont la pectine, cellulose, hémicellulose et la lignine. La teneur des dattes en fibres est très variable selon les variétés et les stades de maturation, dont elle est très faible dans les dattes Daglet Nour, Ghars et Degla Beida (5.9, 2.75, 3.95% de la matière fraîche respectivement), et très élevé dans les variétés à texture fibreuse tel que Ladjina (12.10% de la matière fraîche), (Accourène et al, 2004).

II.5.1.7- Les substances aromatiques :

D'une façon générale les dattes sont peu aromatiques et leurs arôme est plus ou moins prononcée, elle semble due à des esters ou à des groupes d'esters (Munier, 1973).

Ces composés sont peu connus et n'ont pas fait objet de beaucoup de recherche mais pour la variété Zahidi il y a 38 composés volatils identifiés par Jaddau en 1984 (**Aziza A, 2001**).

II.5.1.8- Les vitamines :

La fraction vitaminique des dattes est généralement peu importante et varie en fonction des variétés, elle est dominante par les vitamines de groupe B et déficiente en Thiamine, Riboflavine, Folate (**Bourgeois, 2003**).

Tab. 07 : Composition vitaminique de la pulpe des dattes (**Munier, 1973; Youssefi et al.,1999; Favier et al., 1995**).

Vitamines	Teneur en mg/100 g de pulpe
Acide Ascorbique « Vit C »	02 à 05
Tocophérol « Vit E »	Trace
Thiamine « Vit B ₁ »	0.06 à 0.13
Riboflavine « Vit B ₂ »	0.05 à 0.17
Acide Nicotinique « Niacine= Vit PP= Vit B ₃ »	0.9 à 2.2
Acide Pantothénique « Vit B ₅ »	0.2 à 0.3
Pyridoxine « Vit B ₆ »	0.15
Biotine « Vit B ₈ »	0.004 à 0.006
Acide folique « Vit B ₉ »	0.06 à 0.07
Cobalamine « Vit B ₁₂ »	0.4 à 06

II.5.1.9- Les composés phénoliques :

D'après **Benchaelah et Meka (2008)**, l'analyse qualitative des dattes a montré la présence des acides cinnamiques, flavones, flavonones et flavonols et qui sont l'origine du brunissement enzymatique plus ou moins intense lors du stockage s'il n'était pas convenable. Il faut noter que à un certain degré de brunissement enzymatique est recherché lors de la maturation des dattes (**Maatallah, 1970**), parmi les composés phénoliques on distingue :

➤ Tannins :

Les tannins constituent plus de 3% de la datte, dont l'un de leurs principaux effets lors la maturation de la datte est la variation de la solubilité de la texture, qui passe de la forme soluble « Astringente » à la forme insoluble « Insipide » résultant probablement de leurs combinaison avec les protéines « variation du gout », (**Munier, 1973**).

Tab. 08 : Teneur de quelques variétés de dattes Algériennes en composés phénoliques (**Favier et al, 1995**).

Variétés de dattes	Teneur en composés phénoliques mg/100g du poids frais
Daglet Nour	6.73
Tazizaout	2.49
Ougherouss	2.84
Akerbouche	3.55
Tafiziouine	4.59
Tantbouche	8.36

II.5.1.10- Les pigments de la datte :

Selon Ashmaoui et al 1955 cité par **Bousdira (2007)**, les principaux pigments identifiés dans certaines variétés de dattes Egyptiennes sont les Caroténoïdes, Anthocyanines, Flavones, Flavonoles, Lycopenes, Flavoxanthine et Luteine, et d'après le travail de Nazam El-Dinet et al (1982), réalisé sur des dattes Irakienne les pigments existés sont le Chlorophylle, Caroténoïdes, Anthocyanines et l'Anthocyanidine surtout aux stades précoces de maturité (khalal et balah) (**Estanove, 1990**).

Les Anthocyanes avec les carotènes sont responsables à la couleur rouge de Daglet Nour au stade Bser (**Albert, 1998**).

Tab. 09 : Principaux pigments qui se trouve dans les dattes (**Estanove, 1990**).

Pigments		Couleurs	Propriétés
Caroténoïdes	Lycopenes	Rouge	Précurseurs des carotènes
	Carotenes	Orangé	Précurseur de la vitamine A
	Lutéines	Jaune	-
Flavonoïdes Dérivés	Flavones (Apigénine)	-	-
	Flavonols (Catéchine)	Jaune	-
	Flavoxanthine	Jaune	Faiblement soluble dans l'eau
	anthocyanines	Rouge en milieu acide et bleu en milieu basique	-

II.5.2- Composition chimique de la partie non comestible de la datte « LeNoyau »

Le noyau est constitué d'un albumen blanc et d'une membrane cellulosique (**Espirad, 2002**), il possède une forme allongée occupe de 7% à 30% du poids de la datte, généralement il

est exploité comme un sous-produit intéressant tel que les farines à valeurs fourragère équivalente à celle de l'orge (Alais, 1997).

Tab. 10 : Composition chimique du noyau de la datte (Munier, 1973).

Constituants	Teneur en % de la matière sèche « MS »
Eau	6.00 à 7.00
Cendres	1.00 à 1.22
Lipides	8.00 à 9.00
Protéines	5.00 à 6.00
Sucres	13.00 à 15.00
Celluloses	16.00 à 17.50
Fibres	30.0 35.00

II.6- Valeurs énergétique, nutritionnelles et bienfaits des dattes sur la santé :

II.6.1- La valeur énergétique des dattes :

Les dattes sont généralement utilisées comme un aliment de choix pour le travail musculaire notamment prolongé, tel que pour les sportifs vu que 100g de dattes renferme 282 calories dont 96% d'elles proviennent de la fraction glucidique (Albert, 1998).

Les dattes participent à l'équilibre de l'apport énergétique journalier de l'être humain, cet apport est occupé généralement par 40% de lipides tandis que leur pourcentage ne doit pas dépasser 30 à 35%, alors que l'apport énergétique des glucides représente de 40 à 45% de l'apport énergétique journalier tandis que leur pourcentage doit être entre 50 à 55% de cet apport (Benchaelah et Maha, 2008).

Tab. 11 : Valeurs énergétiques de 100g de dattes et de 100 g de différents fruits (Bourgeois, 2003).

Fruits	Calories/100 g de fruit
Tomate	22
Fraise	40
Citron	43
Orange	48
Abricot	52
Pêche	52
Poire	61
Cerise	77

Figue fraiche	80
Raisin	81
Banane	97
datte	275

Tab. 12 : Valeurs caloriques de 1 kg dattes et 1 kg des autre aliments (**Bousdira, 2007 ; Belguedj, 2008**).

Aliments	Calories/ 1 kg d'aliment
Lait	160
Viande	800
Pomme de terre	900
Datte	3000

II.6.2- Valeur nutritionnelle et bienfaits des dattes sur la santé :

Les dattes sont des fruits d'un gout délicieux, d'une haute valeur nutritionnelle et énergétique dont 100 g de datte dénoyauté comprend 280 calories, 75 g glucides, 8 g de fibres alimentaires, 2 g de protéines et moins d'un gramme de lipides (**Bourgeois, 2003**), elles sont utilisées comme un médicament et comme un aliment de choix vu leurs richesses en minéraux : Fe, K, Ca, Mg, P, S, en sucres, vitamines et en fibre (**Albert, 1998**).

II.6.2.1- Dans le Coran et Sunna :

Le Coran et plusieurs Hadiths ont parlé sur les dattes comme un aliment de base et ont recommandé leurs consommation citons :

- **Dans le Coran** Allah a demandé à Marie la vierge de manger les dattes lors de son accouchement de Jésus pour le faciliter et pour augmenter l'émergence de son lait, dans *Sourate Meriem* Allah dit : « puis les douleurs de l'enfantement, l'amènèrent au tronc du palmier et elle dit ** Malheur à moi ! que je fusse morte avant cet instant ! et que je fusse totalement oublié ! Alors il l'appela d'au-dessous d'elle, [Lui disant] : ** Ne t'afflige pas, ton seigneur a placé à tes pieds une source, secoue vers toi le tronc du palmier : il fera tomber sur toi des dattes fraiches et mures, manges donc et bois et que ton œil se réjouisse » « *Coran, 19 ; 23-26* » (**Harun et Oktar, 2004**).
- **Dans la Sunna** plusieurs Hadiths du prophète Mohamed « *Salla Allahalaihwasalam (saws)* » recommandent aux gens de consommer les dattes citons :

- « Une maison ou il n'y a pas de dattes est une maison dont les habitants ont fin » « *Muslim* »(Harun et Otkar, 2004).
- D'après Saad Ibn Abi Waquass le prophète *Mohamed (saws)* a dit: « Celui qui déjeune le matin avec 7 dattes "Al-Ajwa", rien ne pourra lui nuire en ce jours, ni par poison ni par la sorcellerie » « *Boukhari et Muslim* » dont Al-Ajwa est une variété parmi les meilleurs variétés de tout Elhijaz(Harun et Otkar, 2004).
- Le messager *d'Allah Mohamed *saw** a dit aussi d'après Ibn Ameer : « Si l'un d'entre vous veut rompre le jeune qu'il le fasse avec des dattes parce qu'elles sont une bénédiction et s'il ne trouve pas de dattes qu'il rompre le jeune avec de l'eau parce qu'elle est une purification » « *Imam Abou Daoud et Attirmidi* » (Harun et Otkar, 2004).

II.6.2.2- Dans la science moderne :

Les scientifiques actuels affirment que l'être humain, peut vivre des années en ne consommant que des dattes et de l'eau(Harun et Otkar, 2004).

Dowson (1963),a déclaré qu'une datte et un verre de lait, sont suffisants à répondre aux besoins nutritionnels quotidiens d'un être humain.

La composition chimique de la datte nous permet de la classer comme un aliment de base, de haute valeur nutritionnelle, énergétique, et qui peut subvenir d'une manière miraculeuse aux besoins de nos corps humains (Albert, 1998), dont :

- **Les sucres :** Les dattes sont riches en glucides, surtout en fructose qui ne provoque pas une hyperglycémie rapide chez les diabétiques, qui responsables sur l'endommagement d'un grand nombre d'organes(Harun et Otkar, 2004).
- **L'amidon** se disparaît progressivement au cours de la maturation de la datte, et normalement il est absent dans les fruits murs, ces sucres représentent une source major d'énergie surtout pendant l'accouchement en donnant la viabilité à un organisme affaibli (Albert, 1998).
- **L'ocytocine :** Ce mot signifie « Naissance rapide », c'est une hormone excrétée par l'hypophyse et elle n'existe aussi que dans les dattes, dont son rôle est de stimuler la contraction de l'utérus pour faciliter l'accouchement, et de stimuler la contraction des seins pour augmenter le volume du lait maternel excrété(Harun et Otkar, 2004).

** Il y a une grande sagesse dans la façon dont le bon Dieu a recommandé à Marie de manger ce fruit, l'existence de l'Ocytocine est du fructose dans les dattes est une preuve évidente que le Coran est la révélation de Dieu ** (Harun et Otkar, 2004).

➤ **Les vitamines :**

- **La vitamine B₁ :** Elle est indispensable au bon fonctionnement de système nerveux et à la conversion des hydrocarbures en énergie(**Bourgeoise, 2003**).
- **La vitamine B₂ :** Elle participe à la métabolisation des protéines, des hydrocarbures et des lipides pour avoir de l'énergie(**Vilkas, 1993**).
- **La vitamine B₆ :** Les chercheurs de l'université de Berkeley ont révélé que la datte possède un taux élevé en vitamine B₆ prescrit dans certaines affections des nerfs(**Verling, 1998**).
- **La vitamine B₉ :** Elle joue un rôle important dans la division et le renouvellement cellulaire et dans la formation des structures génétiques des cellules, dans la formation des acides aminés et des hématies(**Vilkas, 1993**).
- **La vitamine A :** Elle participe à l'amélioration de la vision et à renforcer la résistance immunitaire du corps(**Vilkas,1993**).

➤ **Les minéraux :**

- **Ca et P :** Ils sont indispensables à l'équilibre et à la croissance des oses(**Verling, 1998**).
- **Mg :** Il est surtout indispensable au bon fonctionnement des reins(**Albert, 1998**).

1 à 3 dattes/ jour : Sont suffisante pour répondre aux besoins journalière du corps en Mg (Albert, 1998).

➤ **Le soufre organique :** Selon une étude en 2002 en France les dattes sont riches en soufre organique qui a un grand pouvoir à réduire les réactions allergiques et les allergies saisonnières(**Albert, 1998**).

➤ **Les antioxydants :** Les antioxydants tels que les caroténoïdes * β carotène* aident à prévenir plusieurs maladies spécialement le cancer en contrôlant et inhibant les radicaux libres à attaquer les gènes cellulaires(**Benchaelah et Meka, 2008**).

➤ **Les fibres alimentaires :** dont 57% sont des fibres insolubles et 43% sont des fibres solubles :

- **Les fibres insolubles :** ils interviennent à la rétention de l'eau dans le colon, et font augmenter le volume et le poids des selles, et donc accélèrent le transit intestinale et facilite l'évacuation en luttant contre la constipation(**Benchaelah et Meka, 2008**).
- **Les fibres solubles :** certaines études ont montré que ces fibres jouent un rôle dans la réduction du taux du cholestérol, et préviennent des maladies cardiovasculaires.

3 dattes renferment 2 g de fibres en représentant 5 à 8% de la quantité recommandée à la consommation par jours(Benchaelah et Meka, 2008).

- **Les protéines et les acides aminés :** Malgré qu'ils sont faiblement disponibles dans les dattes, ils sont très variés et ils sont indispensables aux métabolismes et à la synthèse des enzymes, hormones et protéines du corps (Harun et Oktar, 2004).
- **Les lipides :** Ils sont en très faible quantité dans les dattes, ce qui permet aux gens obèses à maigrir (Benchaelah et Meka, 2008).

Plus à ces bienfaits des dattes à la santé, elles sont utilisées couramment comme un remède à l'intoxication alcoolique, dans la lutte et dans la réduction de la faiblesse et des troubles sexuels de l'homme selon une étude Iranienne en 2006 dans la revue (Benchaelah et Meka, 2008).

II.7- La flore microbienne des dattes:

Comme tous les fruits, les dattes ne sont pas stériles dont leur flore naturelle est constituée par des microorganismes sous formes des spores, formes végétatives, levures, moisissures et bactéries (Pitt, 2004).

Tab. 13 : La flore microbienne des dattes (Pitt, 2004).

La flore microbienne endogène des dattes		
Bactéries	Moisissures	Levures
<i>BacillusMegaterium</i>	Aspergillus	<i>Zygosaccharomyces cavarae</i>
Lichiniformes	Penicillium	Globiformis
Pumilus	Alternaria	Barkeri
Pasteurii	Pythium	<i>Sacchaomycescerevisiae</i>
Cereus		<i>Torula SPP</i>
Subtilis		<i>CondidaKrusei</i>
Microoccusureae		Mycoderma
Luteus		
Varians		

II.8- Les altérations biologiques des dattes :

Selon Pitt (2004), l'altération physique ou chimique et surtout biologique des dattes dépend de plusieurs facteurs tels que la température, l'humidité, le PH, l'évolution du taux de sucre, le transport et la manipulation...etc. L'altération biologique des dattes provoque des dégâts en augmentant les écarts de tri et en diminuant la valeur marchande des dattes, leurs qualités organoleptiques et nutritionnelles par fermentation ou par décomposition (Lopez et al., 2010).

II.8.1- L'altération des dattes par les insectes :

Les insectes ravageurs dégradent les dattes causants une perte de poids et une dépréciation de la valeur commerciale du fruit, cette altération est due essentiellement par les verres de datte « Myelois Ceratoniae » et à Boufaroua « Olygonychus Afrisiaticus »(Lopez et al., 2010).

Lors du contrôle de qualité chaque lot possède une infestation qui dépassent 5% est refusé à l'exportation mais pratiquement sont commercialisé dans le marché national ou vendus aux transformateurs (Bousdira, 2007).

➤ **l'Ectomyelois ceratoniae Zell, appelé aussi Myelois decolor (pyrale de datte) :**

Selon (Doumandji, 1983) C'est le principal Lépidoptère appartenant à la famille Pyralidae qui attaque et provoque des grands dégâts dans les dattes, il s'agit d'un petit papillon dont les chenilles infestent les dattes en palmeraie pour se développer dans les fruits au cours du stockage, ou par contamination des dattes sains par des papillons issus des dattes précédemment infectées par des petits vers blanchâtres à gris, qui entourent le noyau et laissent des petites granules excrémentielles et des orifices de pénétration près de la cupules de fruit, donc le consommateur trouvera dans la datte infectée des larves de différents stades de développement ou des nymphes et toujours des excréments(Reynes, 1997).



Fig.08 : Pyrale des dattes (www.pestcontrol-expert.ro).

➤ **Oligonychus Afrisiaticus (Acariose des dattes ; Boufaroua)**

Boufaroua est un Acarien dont son nom scientifique est Oligonychus Afrisiaticus dérivé du Latin et qui veut dire « Poussière », il possède une forme ovale de 0.3 à 0.4 mm de diamètre, légèrement bombé et d'une couleur rougeâtre(Verling, 1998).

Après la récolte ou lors de l'entreposage la présence de Boufaroua est manifesté par la présence des toiles soyeuses blanchâtres ou grisâtres prenant rapidement la couleur du sable ce qui rend l'épiderme du fruit durci et souvent salis par la poussière collée (Peyron, 2002).

Les dattes attaquées ne sont plus commercialisées et en cas d'une forte contamination les dattes sont refusées d'être utilisées pour l'alimentation des bétails(Munier, 1973).



Fig.09: Oligonychus Afrisiaticus (www.biotech-ecolo.net).

➤ Les Coléoptères :

Ces insectes attaquent les dattes en caisse ou en stockage et malgré qu'ils passent parfois inaperçus ils laissent leurs charge microbienne qui contribue à l'altération des dattes. Parmi ces insectes on distingue le Triblium Castaneun, Tribolium Confusum, Trogoderma Granarium, Cryptolestes Ferrugineus, Oryzaephilus Surmamensis (**Dhouibi, 2000**).

II.8.2- L'altération par les Moineaux :

Ce sont des oiseaux qui attaquent et piquent et déprécient les dattes murs au niveau des palmiers, lors du transport ou si le milieu de l'entreposage n'était pas conforme aux normes (**Dhouibi, 2000**).

11.8.3- Altération par les champignons

➤ Altération par des levures

Elles sont responsables sur les altérations les plus fréquentes des dattes, surtout que l'infestation est étroitement lié à l'humidité de l'atmosphère, les levures provoquent la fermentation alcoolique des sucres en alcool et gaz carbonique engendrant le ramollissement des dattes, ces levures sont exploitées en industrie agroalimentaire pour la fabrication des levures ou des alcools, parmi ces levures on peut citer : Saccharomyces cerevisiae, Saccharomyces ovarium, Hanseniospora, candida... (**Belarbi, 2001**).

➤ Altération par les moisissures

D'après **Maatallah (1970)** et **Doumandji(1981)**, les moisissures qui causent les plus grands dégâts appartiennent aux genres Aspergillus, Penicillium, Alternaria et Rhisopus... etc. Elles se développent lorsque l'humidité sera élevé en développant leurs mycélium à l'extérieur de la datte, en fermentant leurs sucres et en éclatant son épiderme ce qui provoque la pourriture des dattes sur pied et rend sa texture molle avec d'un gout vinaigré et donc la datte devient non conforme aux normes de commercialisation et microbiologiques.

II.8.4- Altération par les bactéries :

Les bactéries provoquent l'aigrissement des dattes, par suite de la transformation des sucres en acide lactique ou en acide acétique après une fermentation lactique ou acétique respectivement, ces bactéries sont exploitées surtout pour la fabrication des vinaigres à partir des dattes exemples : *BacillusMegaterium*, *Lichiniformes*, *Pumilus*, *Pasteurii*, *Cereus*, *Microccusureae*... etc(Doumandji, 1981).



CHAPITRE II :

Les Dattes

III.1- Notion de qualité :

Du latin « Qualitas », qui veut dire « manière d'être attribut, propre de l'être et en particulier l'aspect sensible et non mesurable des chose » (**Robert, 2000**).

Selon l'association française de la normalisation (**AFNOR, 2005**), la qualité est l'aptitude d'un produit à satisfaire ses utilisateurs.

La définition de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) est plus complète : la qualité est l'ensemble des propriétés et des caractéristiques d'un service ou d'un produit qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés (Organoleptiques) ou implicites de tous les utilisateurs (**Flaconnet et al., 1994**).

III.2- Objectif de la qualité :

La qualité est le facteur le plus important lors du choix entre plusieurs produits et services par le client. La maîtrise de la qualité est l'élément clé de la réussite, de la continuité et de la compétition entre les entreprises (**Gillis, 2006**).

III.3- Les composantes de la qualité :

Selon **Vierling (1998)**, en industrie agroalimentaire la qualité d'un aliment est constituée par 4 composantes essentielles « **les 4 S** » et ce sont les suivantes :

III.3.1- S1 : La sécurité :

Elle représente la qualité hygiénique de l'aliment, définie comme étant la maîtrise de la santé et de la sécurité du consommateur en s'assurant de :

- Absence des contaminants naturels ou exogènes.
- Absence des pathogènes.
- Absence des additifs à risque toxique (**Gillis, 2006**).

III.3.2- S2 : La santé :

Elle représente la qualité nutritionnelle, en s'assurant que l'aliment n'apporte que du « Bon, c-à-d : ni pesticides, ni des conservateurs hors normes... » sur le plan diététique, pour maintenir et améliorer la santé du consommateur grâce aux nutriments majeurs (glucide, lipides, protéines), aux nutriments mineurs (vitamines et minéraux) et aux non nutriments utiles tels que les fibres et les polyphénols contenus dans l'aliment (**Guiraud, 2004**).

III.3.3- S3 : La satisfaction « Qualité Sensorielle, Organoleptique et Psychosensorielle » :

Elle est considérée comme une composante majeure, mesurable par les analyses sensorielles, dont on cherche à satisfaire nos 5 sens et pas seulement le goût, elle est aussi une composante psychologique et sociale, exemple: emballage "flatteur... etc (Noordhuizen et al, 2008).

III.3.4- S4 : Le service :

Il constitue la qualité marchande « d'usage », dans ce critère on pense à la praticité d'utilisation du produit, à son type de conditionnement et à son mode de distribution, car un aliment sain, complet et délicieux ne sera pas vendu s'il est trop cher, introuvable, difficile à préparer et impossible à le conserver, donc on cherche un aliment :

- Qui se conserve plus longtemps avant sa vente, après son achat et après son ouverture.
- Qui est facile à utiliser: stockage, ouverture/fermeture, préparation...etc
- Qui est abordable: pas trop cher et disponible, vendus "partout"(FAO, 1992).

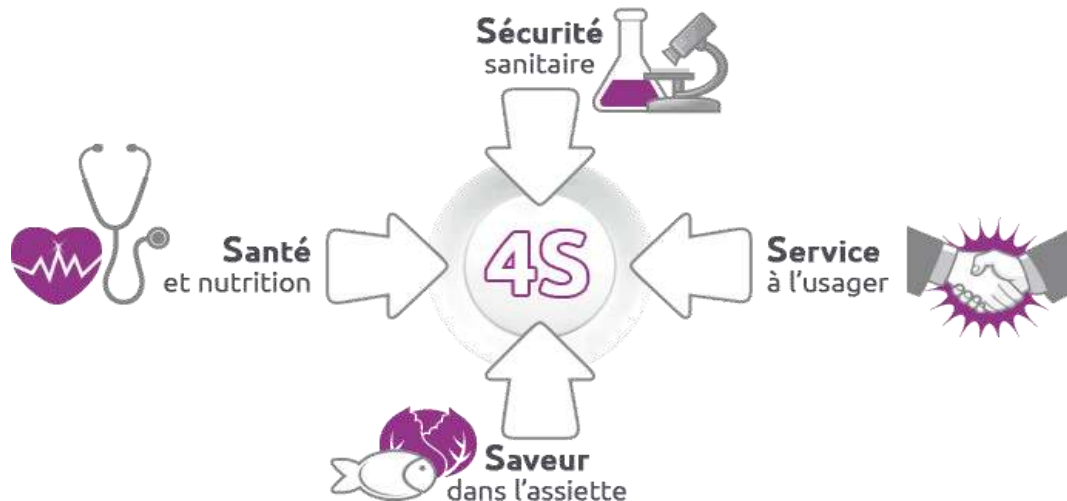


Fig.10 : Les 4 S de la qualité des produits alimentaires(www.syrec-92.fr)

III.4- Définition de l'ISO :

L'ISO ou « l'Organisation internationale de normalisation », est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO).

L'élaboration des normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO, dont chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les normes internationales, ces dernières vont être proposées aux comités membres pour le vote (pour ou contre). Leurs

publication comme normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants (ISO 21527-2, 2008).

III.5- Critères Agréés pour l'évaluation de la qualité des dattes :

Ces critères traitent les variétés de dattes issues du *PhoenixdactyliferaL*, à l'état naturel ou traitées, dénoyautées ou entières (non dénoyautées), destinées à être livrées aux consommateurs après conditionnement, emballage et expédition d'usine (Norme CEE-ONU DDP-08, 2015).

III.5.1- Critères générales de la qualité des dattes :

Les dattes doivent être :

- Intactes, exclues des dattes à peau écrasée, déchirée ou arrachée, et celles qui laissent apparaître le noyau d'une façon que l'aspect du fruit est sensiblement altéré.
- Saines, exclues des produits atteints de pourriture ou d'altérations telles qu'elles les rendraient impropres à la consommation.
- Propres, pratiquement exemptes de toutes matières étrangères visibles et exclues des ingrédients d'enrobage.
- Exemptes des parasites vivants, quelques soient leurs stades de développements.
- Exemptes d'attaques de parasites visibles à l'œil nu, y compris d'insectes et/ou acariens morts et de leurs résidus ou déjections.
- Exemptes de filaments de moisissure visibles à l'œil nu et de fermentation.
- Exemptes des fruits immatures et non pollinisés, c'est-à-dire de fruits légers, rabougris ou de consistance nettement caoutchouteuse, dépourvus de noyaux.
- Exemptes des fruits tachés, c'est-à-dire des fruits présentant des marques cicatrisées, des altérations de couleur, des brûlures de soleil, des fruits atteints de mélanose (noircissement notable du sommet, généralement en association avec d'importantes crevasses ou craquelures de la pulpe), de *side spot* (zone très sombre qui affecte la pulpe).
- Exemptes d'humidité extérieure anormale.
- Exemptes d'odeur et/ou de saveurs étrangères.
- L'état des dattes doit être tel qu'il leur permette: de supporter un transport et une manutention, et d'arriver dans un état satisfaisant au lieu de destination.
- **Calibrage** : Le poids minimal des dattes est fixé à 4,0 g.
- **Homogénéité** : Le contenu de chaque colis doit être homogène et ne comporter que des dattes de même origine, qualité et variété et la partie apparente du contenu du colis doit être représentative de l'ensemble.
- **Présentation** : Les dattes doivent être présentées dans des sacs ou des emballages solides. Tous les emballages de vente contenus dans un colis doivent avoir le même poids.

- **Teneur en eau :** La teneur en eau des dattes ne doit pas être supérieure à 26,0 % pour les variétés à sucre de canne (riche surtout en saccharose), et à 30,0 % pour les variétés à sucre inversé (riche surtout en glucose et fructose). Toutefois, pour les dattes de la variété Daglet Nour à l'état naturel, la teneur maximale en eau est fixée à 30,0 % (Norme CEE-ONU DDP-08, 2015).

III.5.2- Critères de la manière de présentation des dattes commercialisées:

- Rangées individuellement, en couches, ou détachées dans l'emballage.
- En régime (ensemble constitué principalement par le rachis et les branchettes auxquelles les fruits adhèrent naturellement);
- En branchettes (branchettes séparées du rachis, auxquelles les fruits adhèrent naturellement);

Les branchettes présentées en régime ou séparées du rachis doivent avoir une longueur d'au moins 10 cm, et porter en moyenne 04 fruits tous les 10 cm de longueur dont il est admis un maximum de 10 % de dattes détachées alors que les extrémités des branchettes doivent être nettement tranchées (Norme CEE-ONU DDP-08, 2015).

III.5.3- Critères de l'emballage et de l'étiquetage :



Fig.11 : Dattes emballées (Palmoas-dz.com).

L'emballage doit contenir les informations suivantes :

- **Emballer et/ou expéditeur:** Nom et adresse (par exemple, rue/ville/région/code postal, et pays s'il est différent du pays d'origine), ou code (identification symbolique) reconnu officiellement par l'autorité nationale.
- **Nature du produit :**
 - ✓ «Dattes», si le contenu n'est pas visible de l'extérieur.
 - ✓ Nom de la variété et/ou du type commercial (facultatif).
 - ✓ «En régime» ou «en branchettes», selon le cas.
 - ✓ «Dénoyautées», selon le cas.

➤ **Origine du produit :**

Pays d'origine et, éventuellement, zone de production ou appellation nationale, régionale ou locale.

➤ **Caractéristiques commerciales :**

Catégorie, Année de récolte (facultative), «À consommer de préférence avant le...» et indication de la date (facultatif). Marque officielle de contrôle (facultative). (Normes CEE-ONU DDP-08, 2015).

Tab. 14 : Evaluation de la qualité Physico-chimique des dattes (Acourene et al, 2004).

Critères de la qualité	Normes	Description	Evaluation de la qualité
Longueur de la datte	< 3.5 cm 3.5 cm à 4 cm > 4 cm	Réduite Moyenne Longue	Non satisfaisante Acceptable Satisfaisante
Poids de la datte	< 6 g 6 g à 8 g > 8 g	Faible Moyen Elevé	Non satisfaisante Acceptable Satisfaisante
Poids de la pulpe	< 5 g 5 g à 7 g > 7 g	Réduite Moyenne Longue	Non satisfaisante Acceptable Satisfaisante
Diamètre de la datte	< 1.5 g 1.5 à 1.8 > 1.8	réduite Moyenne Longue	Non satisfaisante Acceptable Satisfaisante
Teneur en eau	10% à 24% 25% à 28% > 28%	Moyenne Elevé Très élevé	Satisfaisante Acceptable Non satisfaisante
PH	< 5.5	Datte acide	Non satisfaisante
Sucres totaux	50% à 60% 60% à 70% > 70%	Faible Moyenne Elevé	Non satisfaisante Acceptable Satisfaisante

Tab. 15 : Critères de la qualité microbiologique des dattes d'un lot (Journal officiel de la république Algérien n°37,1998).

Germes	N	c	m	Nombres de germes	Qualité des dattes de lot
--------	---	---	---	-------------------	---------------------------

Levures osmophiles	5	2	10	N ^{br} de germes ≤ 3 m 3 m < N ^{br} de germes ≤ 10 m N ^{br} de germes > 10 m	Satisfaisante Acceptable Non Satisfaisante
Moisissures	5	2	10 ²	N ^{br} de germes ≤ 3 m 3 m < N ^{br} de germes ≤ 10 m N ^{br} de germes > 10 m	Satisfaisante Acceptable Non Satisfaisante
<i>Escherichia.coli</i>	5	2	3	N ^{br} de germes ≤ 10 m 10 m < N ^{br} de germes ≤ 30 m N ^{br} de germes > 30 m	Satisfaisante Acceptable Non Satisfaisante

n : Nombres d'échantillons prélevés par lot.

c : Nombres des échantillons tolérés d'être hors normes.

m : Norme établit par des arrêtés représentant un nombre déterminé de germes.

III.6- Facteurs majeurs influençant la qualité des dattes :

III.6.1- Teneur en eau et sucres :

Il a été déjà mentionné que la teneur en eau des dattes évolue suivant les stades de maturation, elle doit décroître d'un maximum de 85% (stade Khalal) vers un minimum de 25% au stade Tamar. Selon la variété et la région de récolte on peut rencontrer des teneurs en eau variant de 12 à 30% (**Bensaleh et Hallali, 2003**). Les expériences d'adsorption réalisées sur différentes variétés de dattes, ont montré qu'une datte non périssable, ne devrait pas dépasser une teneur moyenne d'eau 25%. En effet l'augmentation de la teneur en eau tend à augmenter les processus biochimiques tels que le brunissement, le ramollissement et l'apparition de goût acide (**Kechaou, 2000**).

Les sucres de dattes sont rencontrés sous forme de saccharose (dattes sèches), fructose et/ou glucose (dattes molles). La datte Daglet Nour est classée parmi la variété demi-molle qui contient équitablement ces deux formes de sucres.

Pour la majorité des dattes connues la teneur en sucres totaux ne varie pas largement, elle est située dans une moyenne de 74 à 87 kg/100 kg de matière sèche (**Booij et al., 1992**).

Cette teneur en sucres est entre 68 et 85 kg/100 kg de matière sèche pour 51 variétés de dattes étudiées (**Belarbi, 2001**).

Il est déjà mentionné que le taux de sucres s'augmente avec la maturation du fruit, contrairement à la teneur en eau. Il est aussi connue le ramollissement de la texture des dattes

est en grande partie le résultat de l'inversion du saccharose en fructose et glucose (**Bensaleh, Hellali, 2003**).

Reynes (1997), reporte les constatations de Kenner et al. (1978) indiquant que le taux d'évaporation de l'eau est faible dans les fruits qui ont une activité élevée de l'invertase dont il y a plus d'évaporation en cas où l'activité invertasique est faible. Le cas de la datte Daglet Nour est un intermédiaire contenant les deux formes de sucres au stade final « Tamar », ce qui l'offre une combinaison optimale sucres non réducteurs, sucres réducteurs et eau, elle est considérée comme une datte conservable, appréciée en saveur et en texture.

La qualité des dattes, est influencée par les effets interactifs des sucres et de la teneur en eau. C'est pourquoi le rapport sucres/eau a été bien avant proposé par **Munier (1973)** comme critère de classement des dattes dont ce rapport est :

- inférieur à 2.5 pour les dattes molles.
- entre 2.5 et 3.5 pour les demi-molles.
- au-delà de 3.5 pour les dattes sèches.

III.6.2- Activités enzymatiques :

L'activité enzymatique est un facteur majeur, qui détermine l'aspect qualitatif des dattes, dont la manipulation de la température et l'humidité peut stimuler ou désactiver certaines enzymes (**Booij et al., 1992**).

L'activité des enzymes agit essentiellement sur la texture et la couleur des dattes, parmi les enzymes les plus regardées dans ce sens dans les dattes on trouve les polyphénol oxydases (PPO) et les peroxydases (POD) responsables au brunissement enzymatique du fruit (**Bariller, 1997**).

Selon **Belarbi (2001)**, la désactivation de la PPO et la POD sous l'effet d'une température de 70°C durant une heure est de 50% et 30% respectivement, et pour 6 heures elle sera respectivement de 65% et 45%, d'après Labuza et Shmidl (1986) cité par **Reynes (1997)**, l'activité de la PPO de la datte est proportionnelle à l'activité de l'eau et dont son activité optimale dans la variété Daglet-Nour algérienne (région d'El-Oued) est vue dans un PH légèrement acide (pH moyen de 5.5) et dans une température optimale d'activité de 30°C (**Yahiaoui, 2000**).

Une autre enzyme est observée, c'est l'invertase responsable sur la conversion du saccharose en glucose et fructose, son activité est optimale lors de la maturation du fruit, mais après la récolte l'effet de cette enzyme peut être indésirable en diminuant la saveur du saccharose qui l'hydrolyse et en favorisant les réactions de brunissement non enzymatique grâce aux sucres réducteurs libérés qui se condensent avec les acides aminés sous l'effet de la chaleur (réactions

de Maillard), ce qui permet de comprendre qu'une teneur élevée en acides aminés des dattes entraîne un assombrissement rapide de la couleur après récolte (Belarbi, 2001).

III.6.3- Infestation biologique par les insectes et par les microorganismes :

On ne peut compléter une vision sur la qualité des dattes sans parler sur l'infestation par les insectes, ces parasites qui attaquent les dattes sont actuellement bien connus suite aux nombreuses études menées à ce sujet citons : l'*Ectomyeloisceratoniazell* appelé aussi *Myeloisdecolor* (pyrale de datte), *OligonychusAfrisiaticus* (Acariose des dattes ; Boufaroua), les Coléoptères, les Moineaux, les levures, les moisissures, les bactéries (*E.Coli*), (Bensaleh et Hellali, 2003).



CHAPITRE III :
Qualité des Dattes

IV.1- Le concept HACCP :

Le mot HACCP est une abréviation anglaise de *HazardAnalysisCritical Control Point*, qui veut dire en français «*Analyse des dangers – Points critiques pour leur maîtrise*» (Richard, 2013).

Le système HACCP est un système de gestion des problèmes de salubrité des aliments, il est basé sur une idée simple «*Qu'il vaut mieux prévenir que guérir*», pour prévenir, éliminer ou minimiser les dangers biologiques, chimiques, physiques et/ou technique dans afin de garantir la sécurité des aliments fabriqués (Mortimore et Wallace, 2013).

Le principe de l'HACCP consiste à identifier, à évaluer les dangers associés aux différents stades de production d'une denrée alimentaire, à définir et à mettre en œuvre des moyens nécessaires à leurs maîtrises (Tara et Wiley, 2007).

Le système HACCP n'est pas une norme internationale, mais c'est une démarche logique fondée sur la compréhension approfondie du produit, de la matière première, des procédés de fabrication ainsi que les facteurs environnants, il s'appuie sur les principes de la gestion de la qualité telles que : les bonnes pratiques de fabrication (BPF), les bonnes pratiques d'hygiène (BPH), les bonnes pratiques agricoles (BPA) et les bonnes pratiques de stockage (BPS)...etc(Mortimore et Wallace, 2013).

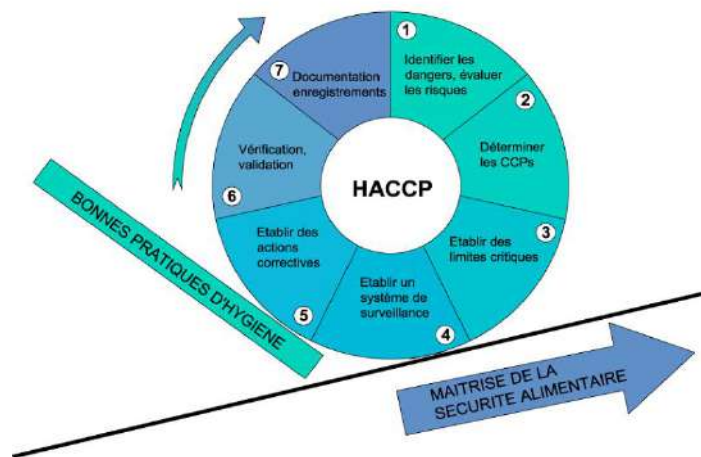


Fig. 12 : Le système HACCP (formation-haccp.info)

IV.2- Objectifs du système HACCP :

Le système HACCP permet de :

- Accroître l'efficacité des processus de fabrication des denrées alimentaire, en les améliorant à tous niveaux de la chaîne : traçabilité, transformation, distribution, risques associés, mesures correctives... (Wereing, 2010).

- Prévenir contre les problèmes relatifs à l'hygiène et à la sécurité, avant qu'ils se posent et éviter leurs récurrences en maîtrisant les dangers microbiologiques, physiques, chimiques et techniques à toutes les étapes de production d'une denrée alimentaire.
- Le HACCP permet de donner confiance : c'est un moyen de preuve pour répondre aux attentes des clients et favoriser le dialogue entre les partenaires d'une même filière (**Brown, 2000**).
- Accroître le professionnalisme du personnel en améliorant : leurs compétences (par une meilleure Formation/Information), la cohérence et la coordination de leurs tâches.
- Le HACCP permet à la société d'être à jour avec toute évolution du marché (produits nouveaux), de la technologie (procédés innovants) ou des connaissances scientifiques (nouveaux germes pathogènes) (**Featherstone, 2014**).

IV.3- Avantages du système HACCP :

Les avantages que le système HACCP implante ce sont les suivants :

- Assurance et fierté d'offrir un produit salubre répond aux exigences des consommateurs
- Meilleure connaissance des procédés de production et des risques alimentaires ce qui permet le maintien du niveau de la qualité en évitant les non conformités.
- Réduction des pénalités et du gaspillage des produits bruts et de produit finis (**Mortimore et Wallace, 2013**).
- Augmentation de la confiance des consommateurs pour l'industrie agroalimentaire
- Certification de produit après vérification et contrôles de système d'assurance de la qualité suit par l'entreprise (**Noordhuizen et al., 2008**).

IV.4- Les inconvénients :

- Ne garantit pas le zéro défaut,
- Nécessite des connaissances techniques et scientifiques ne sont pas toujours disponibles.
- Les causes liées à l'organisation, au management et aux comportements sont rarement analysées (**Tara et Wiley, 2007**).

IV.5- Le danger et le risque

IV.5.1- Le danger :

Le danger est défini comme étant une source de contamination inacceptable pour un aliment. Le danger est considéré comme tout agent biologique, physique ou chimique dans un aliment ou une propriété d'un aliment qui peut provoquer un effet néfaste sur la santé du consommateur (**FAO et WHO, 2010**).

IV.5.1.1- Types de dangers :

En industrie agroalimentaire les dangers peuvent être : Biologiques, Chimique, Physiques ou techniques (Mortimore etWallace, 2001).

Tab. 18 : Exemple de dangers à envisager pour une analyse de dangersHACCP (Mortimore etWallace, 2001).

Types de dangers	Les agents causants	Quelques exemples
Dangers biologiques	*Bactéries pathogènes	- <i>Salmonellasp</i> - <i>Vibriocholerae</i> - <i>Brucellasuis</i> - <i>StaphylococcusAureus</i> - <i>Listeriamonocytogenes</i> - <i>Clostridiumperfringens</i> - Les entérobactéries... etc
	*Virus	- Hépatite A - Norwalk - Rotavirus... etc
	*Protozoaires et Parasites	- <i>Entamoebahistolitika</i> - <i>Taeniasaginata</i> - <i>GiardiaLambli...</i> etc
Dangers chimiques	* Constituants naturels des Aliments	- Alcaloïdes toxiques - Antitrypsiques - Allergènes... etc
	* Contaminants	- Pesticides - Résidus médicaux vétérinaires - Métaux lourds - Matériaux d'emballages - Toxines bactériennes... etc
	* Constituants associés	- Mycotoxines - Amines biogènes - Additifs alimentaires... etc
	* Constituants ajoutés	- Hydrocarbures polycycliques
	* Constituants néoformés	- Carbamate d'éthyle... etc
Dangers physiques	* Corps étrangers	- Verre brisé, débris... etc
	* Radioactivité	- Cs 137 , I131... etc
Dangers techniques	* Nettoyage et désinfection	- Irrespect du TACT

IV.5.1.2- Identification des dangers :

Cette étape consiste à collecter les informations relatives aux dangers et aux conditions qui provoquent leurs apparitions, elle peut être effectuée à partir des données scientifiques, des plaintes de consommateurs enregistrées pour les types d'aliments similaires ou apparentés ou des résultats des études épidémiologiques...etc (Mortimore et Wallace, 2001).

IV.5.1.3- Caractérisation du danger :

Elle correspond à l'identification de la sévérité et de la nature des effets néfastes provoqués par le danger, à l'évaluation de la dose-réponse et la fréquence d'exposition aux dangers (physique, chimique, biologique et techniques) qui se manifeste par des effets défavorables sur la santé des consommateurs(Wallace et al., 2011).

IV.5.1.4- Sources des dangers :

Pour déterminer l'origine des dangers, il est recommandé d'utiliser la méthode des « 5M= Diagramme d'Ishikawa= Diagramme cause/effet » qui montre que les sources des dangers sont les suivantes : Mains d'œuvre, Mode opératoire, Matériel, Matière première et Milieu, puis identifier les conditions d'apparition des dangers (présence, contamination, multiplication ou survie) (Gaze, 2009).

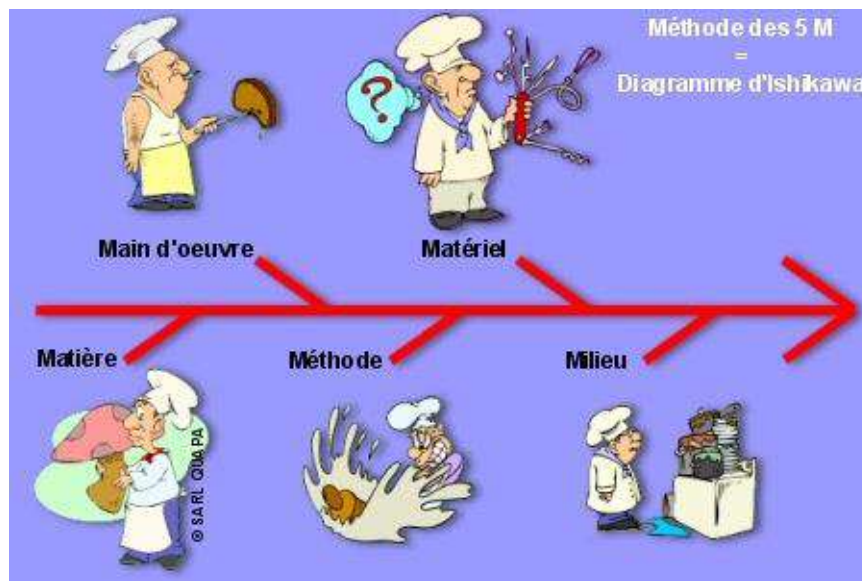


Fig. 13 : Diagramme d'Ishikawa (www.e-biotecho.fr)

IV.5.2- Le risque :

Le risque représente la probabilité de la manifestation d'un danger, sous une forme particulière dont elle n'est jamais nul car les dangers sont toujours possibles. Une fois le danger identifié, des analyses doivent être effectuées pour connaître le risque relatif qu'il présente pour la santé de l'homme ou de l'animal afin de le juger à un risques faible, moyen ou élevé (Notermans et al., 1996).

IV.5.2.1- Catégories des risques :

Les risques peuvent être notés sur une échelle de gravité de 0 à 100%, en dépendant de la sévérité des conséquences pour le consommateur, ils sont 0% s'ils sont absents et 100% quand ils atteindront une charge quantitative et qualitative suffisante à déclencher une manifestation indésirable (Richard, 2013).

L'ICMSF (1996) classe les risques microbiens en trois catégories sur la base des degrés relatifs de gravité et c'est ce qui montre le tableau suivant :

Tab. 17 : Catégories des risques microbiennes (ICMSF, 1996).

Classes des risques microbiologiques	Les microorganismes responsables
Graves	<i>C.botulinum.</i> <i>V. cholera.</i> <i>S. typhi.</i>
Modérés, propagation potentiellement étendue	<i>Salmonella</i> (non typhi). <i>E.coli.</i> <i>Shigella</i> (non dysenteriae I).
Faible, propagation limitée	<i>S. aureus.</i> <i>V. parahaemolyticus.</i> <i>B. cereus.</i>

IV.6- Les principes du système HACCP :

Il existe sept activités nécessaires pour établir, appliquer et maintenir un plan HACCP, appelés « les sept principes fondamentaux » dans la Directive du Codex (1997).

Les 7 principes du système HACCP sont invariables, mais c'est la manière de leur application qui est en change en fonction de : la nature, la taille, le niveau de développement de l'entreprise qui doit être convenable à leur ressources et besoins (U.S.Food and drug administration, 2007).

Les 7 principes fondamentaux du système HACCP ne peuvent pas être appliqués dans n'importe quel ordre, il faut respecter un ordre logique et chronologique et il est absolument déconseillé de sauter une étape même si celle-ci paraît évidente (Noordhuizen *et al.*, 2008).

IV.6.1-Principe 1 : Procéder à une analyse des dangers :

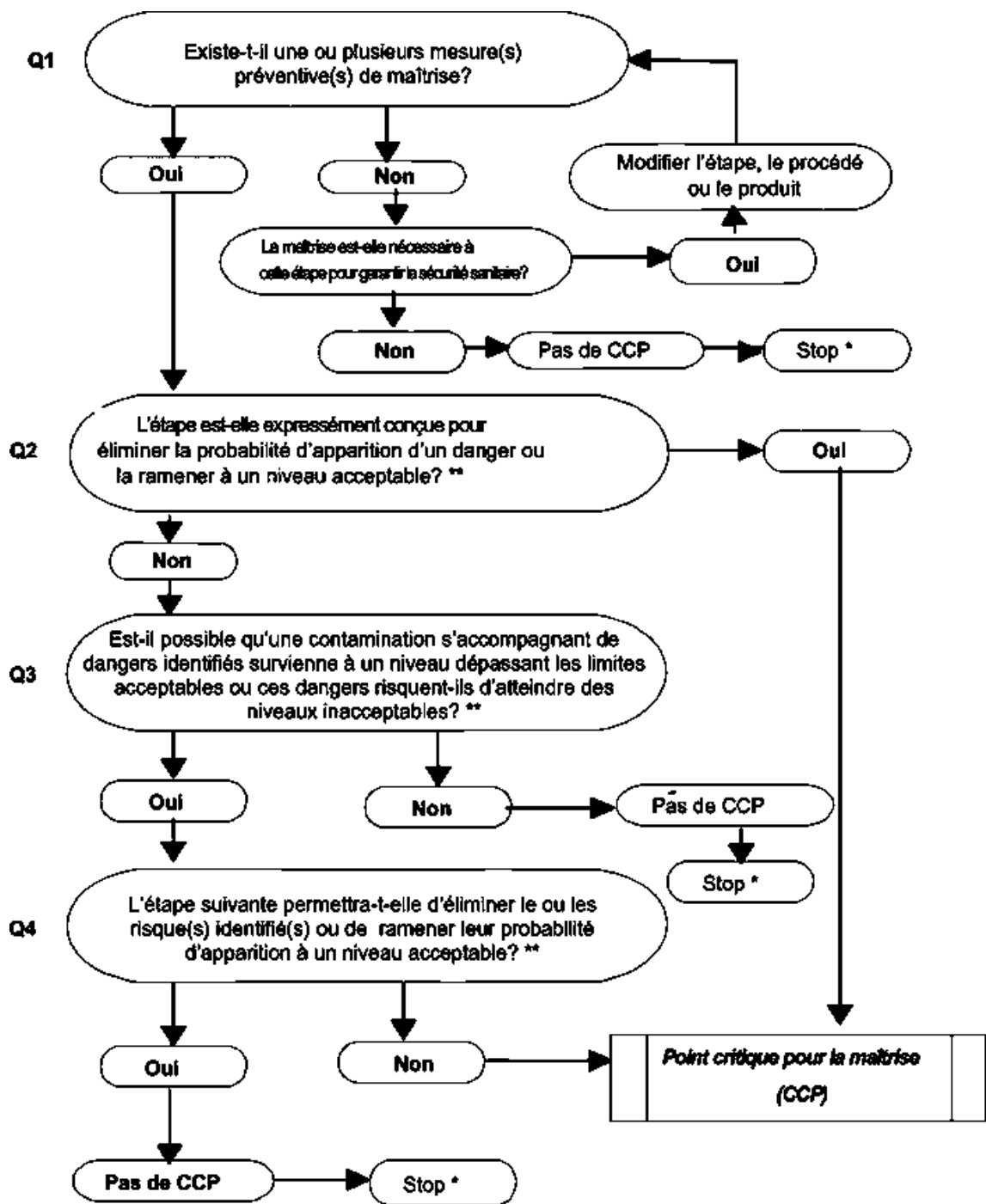
Il consiste à :

- Analyser et identifier tous les dangers possibles qui peuvent affecter la salubrité de l'aliment et qui peuvent survenir à toutes les étapes de fabrication, dès la matière première jusqu'à la consommation du produit final(**Tara, 2006**).
- Evaluer les dangers identifiés en fonction de leurs gravités, probabilité d'apparition, facilité de détection, persistance dans le produit.
- Mettre en place des mesures visant à prévenir l'apparition de tels dangers (**Mortimore etWallace, 2001**).

IV.6.2- Principe 2 : Identifier les points critiques de contrôle (CCP : Critical Control Point) pour leur maîtrise :

Un point critique pour la maîtrise des risques (CCP) est un stade auquel une surveillance essentielle doit être exercée, pour prévenir, éliminer ou de ramener à un niveau acceptable le risque d'un danger qui menace la salubrité de l'aliment au cours des étapes de son fabrication ou de sa mise en marché(**Wereing, 2010**).

Cette étape consiste à déterminer les étapes qui constituent les points critiques pour chaque danger retenu. Elle est facilitée par l'application d'un arbre de décision(**Pearson etDuston, 1995**)



* Passer au danger suivant identifié dans le processus décrit.

** Il est nécessaire de définir les niveaux acceptables et inacceptables en tenant compte des objectifs généraux lors de la détermination des CCP dans le plan HACCP.

- STOP signifie que l'étape n'est pas un point critique et que des mesures particulières de surveillance ne sont pas forcément nécessaires à ce niveau.
- CCP signifie que l'étape est un point critique. Il faut alors appliquer le 3^{ème} principe, c'est-à-dire mettre en place et appliquer des mesures de surveillance spécifiques à cette étape (voir plus loin).

Fig. 14 : Arbre de décision du système HACCP (www.fao.org).

IV.6.3- Principe 3 : Fixer les limites critiques aux CCP :

Les seuils critiques doivent être basés sur des données scientifiques et des études techniques, pour fixer et valider des seuils permettant la garantie la salubrité du produit alimentaire pour chaque point critique (valeur cible et tolérances) et donc ces limites séparent l'acceptable (produit conforme) sur l'inacceptable (produit non conforme)(**Pearson et Duston, 1995**).

IV.6.4- Principe 4 : Etablir un système de surveillance des CCP :

Cette étape doit être documentée, elle consiste à déterminer des mesures de paramètres (autocontrôle) et d'effectuer des observations efficaces programmées à chaque point critique, pour évaluer la maîtrise de chaque étape et si les seuils critiques établis sont bien respectés(**Gaze, 2009**).

IV.6.5- Principe 5 : Etablir les actions correctives

Il s'agit de déterminer les mesures à prendre lorsque les résultats de la surveillance exercée au niveau des CCP révèlent un écart par rapport aux seuils critiques établis (**Gaze, 2009**).

IV.6.6- Principe 6 :Établir des procédures de vérification afin de confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement :

Cette étape consiste à établir un moyen, une activité, méthodes ou des tests à mettre en œuvre pour vérifier l'application et l'efficacité du plan HACCP par le biais d'audit, par le relevé des écarts relatifs aux CCP et par des analyses aléatoires sur les produits(**Mortimore et Wallace, 2015**).

IV.6.7- Principe 7 : Etablir un système documentaire :

Cette étape consiste à constituer des dossiers, dans lesquels figureront toutes les procédures et tous les relevés concernant ces 7 principes et leur mise en application. Ces dossiers sont indispensables pour garantir la bonne application du plan HACCP et pour documenter les procédures relatives aux CCP, les enregistrements de surveillance des CCP, les actions correctives mises en place et la conclusion de la vérification du système HACCP(**Noordhuizen et al., 2008**).

IV.7- Les étapes de la mise en place du système HACCP :

Selon l'indication du Codex Alimentaires, La création d'un plan HACCP requiert 12 tâches chronologiques conçues pour que les 7 principes soient appliqués correctement dans un ordre logique respecté(**Tara et Wiley, 2007**).

L'application des 7 principes de l'HACCP est précédée par une phase de préparation adaptée spécifiquement à l'entreprise en tenant compte ses caractéristiques propres telles que celles liées à l'environnement, au personnel, à l'équipement...etc(Brown, 2000).

Les efforts ne s'arrêtent hélas pas après avoir appliqué le 7^{ème} principe car ils doivent se poursuivre par une phase d'implémentation d'un système d'amélioration continue(FAO-WHO, 2010).

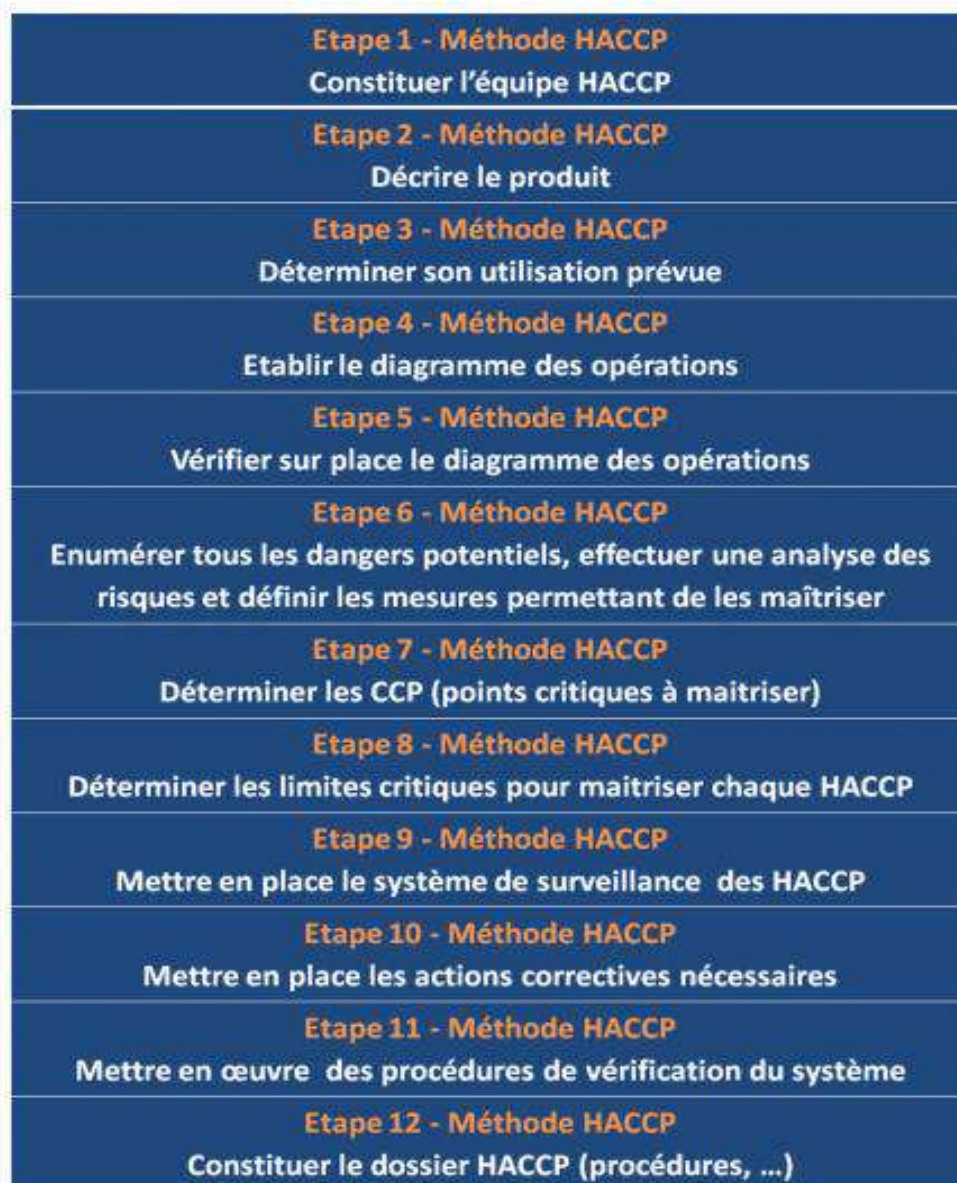


Fig. 15 : Les 12 étapes de la mise en place d'un système HACCP (www.orbitequalite.net)

★ **La phase de préparation :**

Cette phase est nécessaire pour réfléchir la manière de procéder et d'appliquer les règles de base de l'hygiène et des bonnes pratiques qui ne peuvent pas être remplacées par l'application des principes de système HACCP(Mortimore et Wallace, 2013).

Les questions suivantes peuvent aider à se préparer :

- *Est-ce que je dispose des connaissances nécessaires ?*
 - Qu'est ce qui, dans un aliment, peut rendre un consommateur malade ?
 - Quelles peuvent être les sources des dangers de contamination?
 - Quels sont les facteurs qui favorisent l'apparition ou l'accroissement de ces dangers ?
 - Comment peut-on éviter ces dangers ?
- *Quelle est la situation de départ de mon entreprise ?*
 - Quel est le niveau d'hygiène de base de l'entreprise surtout concernant : les locaux, l'équipement, les déchets, le nettoyage, l'eau, le personnel, la lutte contre les nuisibles, les manipulations... etc ?
 - Quel est le niveau de formation et de sensibilisation du personnel à l'hygiène?
- *Qui va mettre en place mes procédures de sécurité?*
 - Quelles sont les personnes les plus indiquées à remplir les tâches de sécurité ?
 - Ces personnes disposent-elles de l'autorité et des qualités nécessaires?
- *Identifier et décrire toutes les matières*
 - Quels sont tous les produits entrants et sortants à chaque étape ?
 - Quelles sont les informations et les caractéristiques sur les produits qui sont pertinentes pour la sécurité ?
- *Quelles sont toutes les étapes de fabrication?*
 - Quelle est la diversité, le nombre et la nature des produits utilisés, entrant et sortant?
 - Quelle est la spécificité de l'équipement utilisé ?
 - Quelles sont les étapes communes ?(FAO-WHO, 2010)

IV.7.1- Etape 1 : Construire l'équipe HACCP :

Cette équipe doit être pluridisciplinaire, motivée, collective et non hiérarchique, expérimentée dans le produit et dans les procédés utilisés, elle comprend généralement:

- Un chef technique familiarisé, chargé de constituer l'équipe et de diriger ses travaux en veillant à ce que le concept soit bien appliqué.
- Un chef de production jouera un rôle dans l'établissement des schémas du produit.
- Des spécialistes et des experts dans les dangers et leurs risques associés tels que des microbiologistes, des chimistes, des mycotoxicologues, des contrôleurs de qualité, des ingénieurs des méthodes et procédés(Mortimore and Wallace, 2013).

- Des personnes telles que spécialistes du conditionnement, acheteurs de matières premières, personnel de distribution ou de production, agriculteurs ou courtiers, qui ont un rôle dans le processus et savent comment il fonctionne, peuvent être appelées temporairement dans l'équipe pour fournir les compétences requises.
- A partir du système HACCP appliqué en industrie des viandes et des poissons (**Pearson et Duston, 1995**), j'ai essayé d'établir une proposition sur les membres d'une équipe HACCP au sein d'une usine de conditionnement et de transformation des dattes :

Une équipe HACCP d'une entreprise de transformation et de conditionnement des dattes doit contenir: le directeur général, contrôleur de qualité des produits alimentaires, microbiologiste, biochimiste, ingénieur des procédés industriels, chef personnel, responsable de l'hygiène, chef technique, expert en analyse sensorielle, chef de production.

Cette équipe permet :

- Une formation à la méthode HACCP pour toutes les personnes concernées.
- La précision des objectifs et du champ de l'étude pour traiter le couple produit/procédé de fabrication, la nature des dangers et l'application des exigences spécifiques: traitement, conditionnement, stockage, expédition, transport, livraison et distribution;
- La maîtrise des tâches et assurance de disposition des moyens nécessaires pour son étude.
- L'inventaire et la collecte des informations connues par l'entreprise(**Wereing, 2010**).

IV.7.2- Etape 2 : Décrire le produit :

L'analyse des risques commence toujours par une description complète du produit final et intermédiaire, matières premières et ingrédients, ce qui permet d'avoir des renseignements sur le volume, la forme, la structure, la texture, les caractéristiques physicochimiques (PH, Aw, conservateurs, densité), la charge microbienne, le conditionnement, le transport, la durée et la températures de stockage, de conservation et de cuisson, ainsi que des informations sur l'emballage...etc(**Wereing, 2010**).

IV.7.3- Etape 3 : Identifier l'utilisation attendue du produit fini :

L'équipe HACCP doit éclaircir :

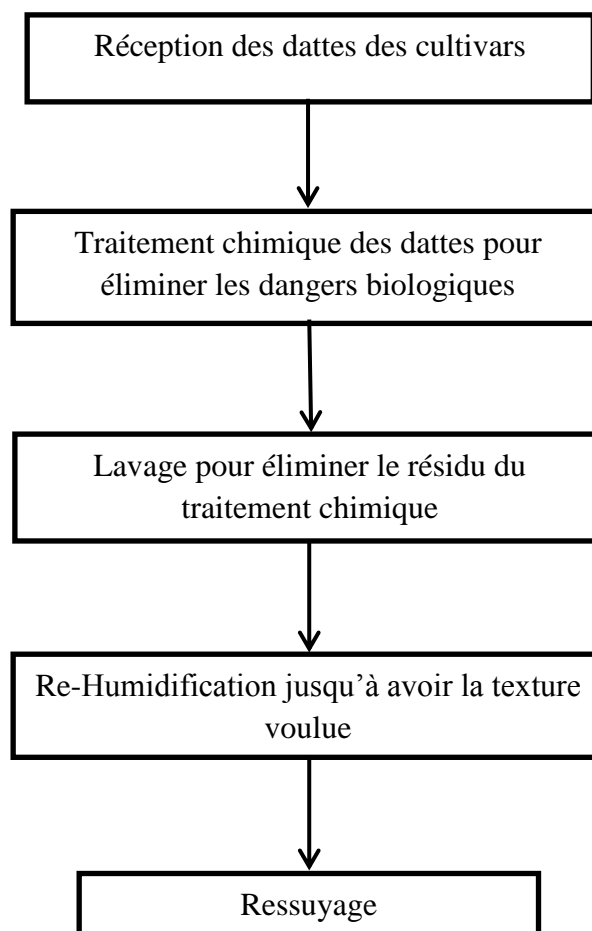
- La durée de vie de produit (date limite de consommation et de conservation).
- Les déviations prévisibles du produit.
- Les instructions et le mode de consommation (produit doit être consommé directement, être cuit ou subir une transformation ultérieure) (**Paster et Wiley, 2007**).
- Groupes des consommateurs ciblés, surtout lorsqu'il s'agit des personnes sensibles (nourrissons, femmes enceintes, personnes âgées ou immunodéprimées).

- Il faut aussi envisager l'hypothèse où le produit serait utilisé à mauvais escient (soit par accident, soit délibérément...) et montrer les consignes nécessaires (Noordhuizen et al., 2008).

IV.7.4- Etape 4 : Etablir le diagramme de fabrication :

Pour faire le diagramme de fabrication, on décompose le procédé de fabrication en opérations élémentaires, représentées d'une façon séquentielle depuis les matières premières et leurs réceptions jusqu'à l'entreposage du produit final et sa distribution dont il faut aussi :

- Etablir un diagramme des locaux, de circulation des produits, du matériel, de l'air, de l'eau, des personnels, de séparation des secteurs (propres - souillé, faible risque - haut risque).
- Recueillir des données techniques pour l'organisation des locaux, la disposition et les caractéristiques des équipements, les paramètres techniques des opérations en particulier le temps, la température, la procédure de nettoyage et de désinfection (Mortimore et Wallace, 2001).
- A partir du système HACCP appliqué en industrie des viandes et des poissons « HACCP in Meat, Poultry and Fish Processing » (Pearson et Duston, 1995), j'ai essayé d'établir le diagramme suivant :



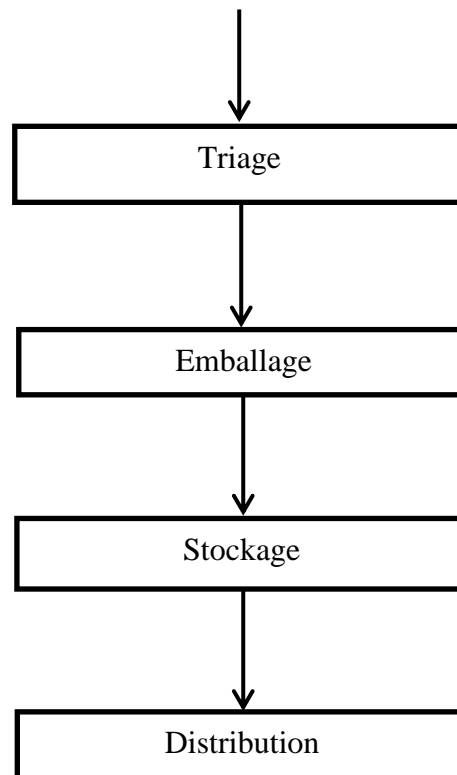


Fig. 16 : Diagramme de conditionnement et de transformation des dattes.

★ **Les équipements :**

Les principaux équipements nécessaires pour une unité de traitement et de conditionnement de dattes sont :

- Une enceinte de fumigation au gaz phosphine PH_3 pour traiter les dattes contre les parasites principalement les larves de pyrale.
- pulvérisateur d'eau de haute pression pour laver et éliminer des traces de la phosphine
- Un tunnel d'hydratation et de séchage du type semi-automatique avec une chaudière à vapeur avec ses accessoires, pour corriger la texture des dattes.
- Des lignes de triage pour sélectionner les dattes de bonne qualité et débarrasser les autres.
- Des convoyeurs pour la circulation des emballages.
- Des chambres frigorifiques utilisant de préférence du NH_3 (pour les produits finis et les matières premières).
- Des chariots élévateurs électriques et des transpalettes.
- Un compresseur d'air.
- Des camions et voitures utilitaires pour la distribution des dattes conditionnées (ANSEJ, 2011).

IV.7.5- Etape 5 : Confirmer le diagramme de fabrication (vérification sur place) :

Une fois le schéma du produit est établi, l'équipe HACCP va surplace vérifier la chaîne de fabrication pendant son fonctionnement pour comparer les renseignements indiqués dans le

diagramme à la situation réel (détecter l'étape oubliée, mesurer les durées réelles, lister les ingrédients des recettes modifiées, température, discuter avec les ouvriers sur ce qu'ils fondent réellement)(Mortimore et Wallace, 2001).

Les erreurs ou les oublis détectés doivent être mentionnés afin de pouvoir corriger les documents incorrects ou incomplets(Featherstone, 2014).

IV.7.6- Etape 6 : Identifier et analyser les dangers (Principe 1) :

Cette étape permet de comprendre un procédé, d'identifier les dangers significatifs qui affectent la salubrité des aliments, leurs origines, les facteurs et les erreurs qui ont une influence sur ceux-ci depuis l'entrée des matières première jusqu'à la sortie du produit fini, afin de déterminer les mesures nécessaires de prévention(U.S.Food and drug administration, 2007).

➤ **Les dangers de contamination des produits alimentaires :**

Les aliments peuvent être contaminés par 3 différents types de dangers:

- **Des microbes pathogènes** et/ou leurs toxines (bactéries, moisissures, virus, parasites...etc), on les appelle les dangers biologiques.
- **Des corps étrangers** tels que l'éclat de rouille, de bois, de métal ou de verre, des pierres, des morceaux de plastique, de carton ou de ficelles, animaux nuisibles et leurs excréments...etc, sont appelés les dangers physiques.
- **Des substances chimiques toxiques** telles que pesticides, produits de nettoyage, de désinfection ou de dératisation, métaux lourds, lubrifiants de machine, additif...etc, on les appelle les dangers chimiques(Mortimore et Wallace, 2015).

➤ **Identification et sélection les dangers :**

Pour identifier et sélectionner les dangers susceptibles d'être présents dans un produit alimentaire ou lors d'une étape de fabrication, il est possible d'utiliser les moyens suivants :

- Le guide des bonnes pratiques d'hygiène ou le guide d'autocontrôle.
- La liste des différents dangers potentiels mentionnés dans la réglementation.
- La documentation et la littérature scientifique.
- L'expérience du personnel en interne ou des experts externes.
- Les résultats d'analyse.
- Les rapports de la surveillance épidémiologique des maladies transmissibles par les aliments (se renseigner auprès d'un service de contrôle officiel).
- L'expertise externe (consultants, laboratoires d'analyse alimentaire, organisations professionnelles, services d'inspection officielle...etc) (Mortimore et Wallace, 2015).

➤ **Les origines possibles des dangers :**

Il existe en général 5 origines principales de dangers de contamination des produits alimentaires résumés dans le tableau suivants :

Tab. 18 : Quelques exemples sur les 5 M de diagramme d'Eshikawa(FAO et WHO, 2010).

Origine	Exemples
Mains d'œuvres	Tousser, éternuer, mains sales, perte de cheveux, blessures cutanées infectées (plaies, furoncles, boutons)...etc
Matières premières	Matières premières crues contaminées tels que légumes, viandes et volailles fraîches, œufs, dattes, composition des produits, toxines dans les fruits de mer ...etc
Méthodes de travail	Lavage des mains, nettoyage des locaux, manipulations des produits, conditions de stockage, conditionnement, gestion des déchets...etc
Milieus	Air contaminé (il contient des milliards de particules), mauvaise conception des locaux, présence d'insectes (mouches, cafards) ou de rongeurs...etc
Matériels de travail	surfaces, ustensiles, machines, tables de travail, emballages contaminés ou mal nettoyés...etc

➤ **Les principales erreurs conduisant aux toxi-infections alimentaires :**

Lors de l'élaboration d'un plan HACCP on tient compte 10 erreurs principales conduisant aux toxi-infections alimentaire et ce sont les suivantes :

- Température et / ou durée de conservation des produits incorrecte.
- Refroidissement insuffisant ou trop lent.
- Délai de 12 heures ou plus entre la préparation et la consommation (généralement en combinaison avec un problème de température).
- Défaut d'hygiène du personnel ou manipulateur contaminé.
- Utilisation de matières premières crues contaminées dans un aliment qui n'est pas traité ultérieurement ou utilisation de matières premières d'origine douteuse.
- Traitement thermique (cuisson) insuffisant.
- Conservation à chaud incorrecte (température / durée).
- Réchauffement des produits insuffisant.
- Contaminations croisées durant les manipulations fautives (exemples: contacts entre des denrées crues et des denrées prêtes à consommer par l'intermédiaire de l'équipement ou des ustensiles mal ou pas nettoyés).
- Nettoyage et désinfection des ustensiles et de l'équipement insuffisant (en particulier les trancheuses, broyeurs, couteaux, récipients, ...etc)(FAO et WHO, 2010).

➤ **Identification des mesures préventives :**

Les mesures préventives ou les mesures de maîtrise sont des actions, activités, moyens ou techniques destinées à éliminer les dangers, ou à les réduire à un niveau acceptable (gravité, fréquence, probabilité d'apparition). Les mesures préventives sont souvent classiques (traitements thermiques, formation des personnels), ou évidentes (réparer ou changer ce qui fonctionne mal), mais nécessitent parfois d'être créatif (changer le procédé, inverser deux étapes, acheter un équipement nouveau) (Tara et Wiley, 2007).

Tab. 19 : Exemples de mesures préventives établis en industrie agroalimentaire (FAO et WHO, 2010).

Types de dangers	Exemples de moyens de maîtrises
Généraux	*Séparation des opérations et des produits dans le temps ou dans l'espace...etc *Nettoyage, désinfection, dératisation...etc *Achat de matières premières de bonne qualité hygiénique...etc *Hygiène du personnel...etc
Microbiologiques	*Application de couples temps/température : Chauffage, cuisson, refroidissement, conservation au froid...etc). *Composition du produit : Aw, pH, acidité, conservateurs...etc *Technologie : conditionnement en atmosphère modifiée, fermentation, cellule de refroidissement rapide...etc
Chimiques	*Emballages et surfaces des équipements en contact. *Dosage des additifs. *Utilisation de désinfectants agréés et respect du mode d'emploi.
Physiques	*Entretien des surfaces et des équipements *Protection des zones ouvertes (ex. : capots...etc) *Inspection visuelle...etc

IV.7.7- Etape 7 : Détermination des points critiques « CCP » pour la maîtrise (Principe 2) :

Chaque étape, lieu, matière ou procédé du schéma de fabrication doit être examinée par des analyses de risques tour à tour, pour déterminer la pertinence des dangers identifiés et les mesures éventuelles à utiliser pour prévenir, éliminer ou rendre le danger à un niveau acceptable d'une manière qu'il ne menace pas la salubrité de l'aliment, le manque ou la perte de la maîtrise d'un CCP entraine un risque inacceptable pour la qualité de l'aliment (Noordhuizen et al., 2008).

L'identification des CCP peut se faire intuitivement par l'équipe HACCP en se basant sur l'analyse des dangers et sur l'expérience du groupe mais surtout par le recours à un « arbre de décision » proposé par le codex alimentaire (Brown, 2000).

IV.7.8- Etape 8 : Fixer des seuils critiques pour chaque point critique (Principe 3) :

La limite critique est la valeur numérique extrême qui sépare l'acceptable du non acceptable (produit sain/produit dangereux) et pour éviter le risque de passer au mauvais côté de la limite on fixe un niveau cible à atteindre « m », avec une marge de sécurité par rapport à la limite critique « 3 m ou 10 m », donc le niveau cible est plus sévère, que la limite critique.

Les limites critiques sont établies pour des paramètres observables ou mesurés telles que la température, le temps, le pH, l'activity water (AW), la teneur en additifs, en conservateurs, en sel, les limites maximales autorisées de résidus, valeurs stérilisatrices, valeurs pasteurisatrices, la flore microbiologique, des paramètres sensoriels tel que l'aspect, la texture peuvent également être pris en compte, et (U.S.Food and drug administration, 2007).

Les limites critiques peuvent être déduites de multiples sources : des ouvrages ou des articles techniques, des avis de centres techniques, d'experts ou de fournisseurs, des mesures d'essais (calculs de valeurs pasteurisatrices, valeurs stérilisatrices, analyses microbiologiques... etc), des modèles mathématiques (logiciels...etc.) (Mayes et Mortimore, 2001).

IV.7.9- Etape 9 : Etablir un système de surveillance des CCP (Principe 4) :

Ce principe est le MOTEUR des procédures de sécurité alimentaire, c'est un autocontrôle des points critiques de différentes opérations effectué par l'entreprise elle-même pour permettre de savoir l'efficacité des mesures de maîtrise et des préventions établies pour diminuer le risque de contamination, en détectant le plus tôt possible toute déviation par rapport aux mesures de maîtrise mises en place (U.S.Food and drug administration, 2007).

La surveillance doit être décrite par des procédures opérationnelles, elle peut s'agir d'observations visuelles (nettoyage... etc), des mesures physico-chimiques (temps, température, Aw...) ou d'analyses microbiologiques, les résultats doivent être enregistrés et interprétés avec une définition des responsabilités. Plus la surveillance sera sévère, plus le risque d'erreur sera réduit. Les moyens les plus simples de surveiller consistent à : regarder, toucher, goûter, sentir, écouter (Richard, 2013).

IV.7.10- Etape 10 : Mettre en place des mesures correctives (Principe 5) :

Les mesures correctives sont des actions préétablies par l'équipe pluridisciplinaire HACCP, afin de les appliquer immédiatement lorsque le système de surveillance révèle une

déviations (perte ou l'absence) de maîtrise d'un CCP, et pour définir le devenir des produits non conformes soit par : le triage d'un lot de produit, le rejet ou la transformation du produit contaminé (Gaze, 2009).

Les actions correctives correspondent à la description de la nature de la déviation, la cause de la déviation, les méthodes et les techniques pour établir l'action corrective, les modes opératoires, le traitement des produits défectueux, la responsabilité d'exécution et de décision, l'enregistrement des résultats par les personnes responsables et de prendre des mesures préventives contre le renouvellement des mêmes erreurs (U.S. Food and drug administration, 2007).

IV.7.11-Etape 11 : Vérifier la conformité et l'efficacité du système HACCP (Principe 6) :

Les procédures de vérification permettent de confirmer le fonctionnement efficace du plan HACCP mis en œuvre par le recours à la documentation du système, dont les activités de vérification sont habituellement moins fréquentes que les procédures de surveillance et moins confiées à un autre personnel que celui qui exerce les activités de surveillance (Richard, 2013).

Le personnel de vérification doit pouvoir avoir une vue ensemble du système HACCP mise en œuvre à l'usine pour le juger et exécuter des procédures de vérification :

- recueillir des échantillons à différents points de la chaîne de fabrication et du produit final, pour une analyse physico-chimique et microbiologique en suivant une méthode autre que la procédure de surveillance.
- interroger le personnel, en particulier celui chargé de surveiller les points critiques;
- observer les opérations aux points critiques;
- faire effectuer un audit formel par un expert externe (Featherstone, 2014).

IV.7.12- Etape 12 : Etablir un système documentaire (Principe 7) :

Le système documentaire a pour objectif de décrire les dispositions mises en place dans le cadre de la démarche HACCP d'une part, d'autre part d'apporter la preuve que leur application est à la fois effective et efficace, il comporte :

- Le plan HACCP : l'étude elle-même et sa vérification (étapes 1-11).
- Les procédures : les instructions correspondants aux compositions des produits, aux opérations du diagramme, aux systèmes de surveillance des CCP et aux mesures préventives (cible) et correctives.

- Les enregistrements : les valeurs surveillées, contrôles de fabrication...etc, ces enregistrements s'accumulent au fur et à mesure et on doit prévoir leurs archivages(**Wallace et al., 2011**).



CHAPITRE IV :
Le Système HACCP

V.1- Présentation de la région d'étude :

Biskra est devenue wilaya depuis le découpage administratif de 1974, elle est située au centre-est de l'Algérie dans la région des Aurès aux portes du désert Saharien. Elle est limitée au nord par la wilaya de Batna, à l'est par la wilaya de Khenchela, à l'ouest par la wilaya de Djelfa, au nord-ouest par la wilaya de M'Sila, au sud par la wilaya de Ouargla et au sud-est par la wilaya d'El Oued.

La superficie totale de la wilaya est de 20 986 km², elle contient 33 Dairas et communes dont le chef-lieu de la wilaya est la ville de Biskra, la population est estimée selon recensement de 2006 par 772 746 habitants.

Le climat de la wilaya de Biskra est de type saharien sec, la pluviométrie est de 120 à 150 mm/an, la température moyenne est de 20,8 degrés C°, les ressources hydrauliques de la wilaya de Biskra sont de 788.16 Hm³(www.wilayabiskra.dz).

L'économie de la wilaya de Biskra est surtout axée sur la phœniciculture, dont la superficie agricole exploitée dans la phœniciculture possède une extension de 42040 Ha soit 77% de la superficie globale de la wilaya en contenant un nombre totale de palmiers 4315098 pieds dont seulement 3880278 pieds sont productifs, ils sont cultivés principalement dans la zone plane qui occupe la zone centrale de la wilaya s'étend d'est en ouest(DSA Biskra, 2015).

Le secteur de transformation et de conditionnement des dattes qui forme une principale source de fonds pour la wilaya dont elle contient 10 usines engagés dans cette industrie agro-alimentaire en employant environ 2500 employeurs assurés avec une production basée sur la Daglet Nour estimée par 35000 quintaux/an et qui représente 3% de la production nationale des dattes, le reste se périsse au stockage, 95% de la production de ces usines est destinées vers l'exportation, et la France reste le plus grand importateur de nos dattes (DSA Biskra, 2015).

Pour contrôler si les dattes produites par ces usines sont forment aux normes microbiologiques établies dans le journal officiel Algérien et sil'application du système HACCP dans ce secteur est respectée on a pris comme échantillons 3 usines répartissent dans 3 Daïras différentes et ce sont :

- Usine n°01 : A la Daïra de Biskra
- Usine n°02 : A la Daïra de Tolga
- Usine n°03 : A la Daïra de OuledDjallel

- Quel est le schéma de conditionnement et de transformation des dattes ?
- Quels sont les dangers qui peuvent affecter la qualité des dattes ?
- Quels sont les CCP identifiés ?
- Quels sont les seuils établis pour chaque CCP identifié ?
- Y-a-il un plan de surveillance et de contrôle des CCP ?
- Y-a-il un plan des actions correctives ?
- Y-a-il un contrôleur qui vérifie le déroulement du système HACCP ?
- Y-a-il une documentation sur l'application du système HACCP ?

V.3- Contrôle de la qualité microbiologique des dattes selon le journal officiel de la république Algérienne :

V.3.1- Provenance des échantillons et points critiques à contrôlés :

Les échantillons sont prélevés de trois usines différentes au niveau de la wilaya de Biskra, l'un au niveau de Biskra ville, l'autre au niveau de la Daira de Tolga et le dernier au niveau de la Daira de Ouled-Djallal. Dans chaque usine on a choisi trois points critiques et ce sont les suivants :

➤ Point critique de contrôle n° 01 « CCP n° 01 » :

La matière première (les dattes) recueillie avant tout traitement ou conditionnement ou transformation pour évaluer sa charge microbienne, ces dattes sont provenant des différents cultivars et ce sont de : Biskra, Djamourah, Ourlel, Lioua, El-kentara, Tolga, Besbas, OuledDjallal, Lichana, Sidi Okba, Sidi khaled, Doucen, Bouchagroun, Zribet El Oued, Foughala, Elghrous, Ourlal, Bordj ben azouz, Oumech, Hadjeb.

➤ Point critique n°02 « CCP n°02 » :

Les dattes traitées par la phosphine PH_3 lavées par l'eau pour savoir si le traitement était efficace pour éliminer les insectes et les germes qui les contiennent.

Le traitement par la phosphine PH_3 s'effectue sous bâche avec une concentration de 33g/m^3 et pendant 3 jours dans une température de 25°C .

➤ Point critique n°03 :

Les dattes emballées entreposées dans la chambre froide, comme une dernière vérification et pour savoir s'il y a une existence d'une recontamination.

V.3.2- Echantillonnage :

L'échantillonnage doit être représentatif, aléatoire, à différents points et niveaux à chaque point critique à contrôler choisi, non endommagé ou altéré au cours du transport ou de

l'entreposage. A chaque point critique à contrôlé on prélève 5 échantillons, dont ils ne doivent pas être congelés, mais ils doivent être entreposés à une température de 4°C jusqu'à le jour de faire l'analyse microbiologique(FAO, 1992).

V.3.3- Protocole de prélèvement des échantillons :

- Laver et sécher soigneusement ses mains, utiliser un gel désinfectant pour les mains avant l'échantillonnage.
- Enfiler des gants jetables.
- Ouvrir le sac d'échantillonnage stérile avec précaution, en évitant d'en contaminer l'intérieur dont il ne faut pas toucher l'ouverture du sac et ne pas souffler dans le sac pour l'ouvrir.
- À l'aide de la spatule ou de la cuiller, prélever une quantité de 20 g à-peu-près de dattes.
- Transférer l'échantillon dans le sac d'échantillonnage. Ne pas trop remplir.
- fermer le sac d'échantillonnage.
- Étiqueter chaque échantillon en notant les renseignements nécessaires : date de prélèvement, l'usine (U₁, U₂, U₃), point critique de contrôle (S₁, S₂, S₃), le nombre de l'échantillon (E₁.E₂.E₃.E₄.E₅)(FAO, 1992).

V.3.4- Préparation de la solution mère :

La préparation de la solution mère consiste à introduire aseptiquement 05g de l'échantillon (dattes dénoyautées et coupées par un ciseau stérile, noyaux) dans 45 ml de diluant stérile puis mélanger l'ensemble.

Les dilutions sont réalisées près d'une flamme, en pipetant 01 ml de la solution mère avec une pipette stérile qu'on introduit aseptiquement dans un tube contenant 09 ml du même diluant, on l'agite pour obtenir une dilution de 10⁻¹, à l'aide d'une nouvelle pipette stérile on prélève 1 ml de la dilution 10⁻¹ puis on l'introduit dans un deuxième tube contenant 9 ml du même diluant ce qui nous donne une dilution 10⁻², on refait les mêmes étapes pour avoir une autre dilution de 10⁻³(FAO, 1992).

V.3.5- Techniques et méthodes de travail :

Tab. 20: Résumé des techniques utilisées pour l'analyse microbiologique des dattes(**Journal officiel de la république Algérienne N°37, 1998**):

Groupe microbien à rechercher	Milieu de culture	Température d'incubation	Durée d'incubation
La flore fongique	OGA	25°C	7 jours

<i>Escherichia.coli</i>	Lauryl sulfate	37°C	24h à 48h
	Si la culture est positive : Bouillon EC	44°C	24h à 48h

V.3.6- Recherche, dénombrement et identification des levures et moisissures :

V.3.6.1- Définition des levures et des moisissures :

➤ Les levures :

Ce sont des micro-organismes aérobies, mésophiles qui à 25°C et en utilisant un milieu gélosé dans les conditions décrites dans la présente méthode, se développent à la surface du milieu en formant des colonies présentant le plus souvent un contour régulier et une surface plus au moins convexe ou se développent en profondeur du milieu de culture formant le plus souvent des colonies rondes et lenticulaires.

➤ Les moisissures :

Ce sont des micro-organismes aérobies, mésophiles filamenteux qui, à la surface d'un milieu gélosé et dans les conditions décrites dans la présente méthode, développent habituellement des propagules ou des germes plats ou duveteux (Entité viable, capable de se développer dans un milieu nutritif. Exemple : Cellule végétative, spore, ou morceau de mycélium fongique...etc) ou des colonies présentant souvent des fructifications colorées et des formes de sporulation. Les moisissures peuvent se développer en profondeur d'un milieu de culture en formant des colonies rondes et lenticulaires(ISO 21527-2: 2008).

V.3.6.2- Intérêt :

Il y a environ 1.5 millions d'espèces fongiques estimés par les chercheurs, la flore fongique est un indicateur important pour estimer la qualité générale des dates, ils sont responsables sur leurs détériorations à certaines charges particulières et peuvent excréter des mycotoxines plus ou moins dangereux (Guiraud et Rosee, 2004).

V.3.6.3- La méthode horizontale pour le dénombrement des levures et des moisissures par comptage des colonies :

V.3.6.3.1 Principe :

La technique horizontale de dénombrement des levures osmophiles et des moisissures xérophiles est appliquée pour l'analyse microbiologique des produits destinés à la consommation humaine ou animale, dont l'activité d'eau est inférieure ou égale à 0,95 au moyen de la technique par comptage des colonies à 25°C.

Le principe de cette technique, est simple dont tout champignon vivant ou spore fongique revivifiable introduit dans la masse ou en surface d'un milieu gélosé

favorable, donne en principe une naissance à une colonie macroscopique après une période d'incubation dans une température appropriée ; Le nombre total des colonies est exprimé en UFC.

Cette technique ne permet pas le dénombrement des spores de moisissures et ne permet pas l'identification de la flore fongique ou à l'examen des aliments pour la recherche des mycotoxines.

Il est essentiel que le dénombrement des moisissures soit effectué avec le plus grand soin pour protéger l'opérateur et pour empêcher la contamination de l'atmosphère par des spores de moisissures. Le principe de cette méthode consiste à :

- Une quantité spécifique de chaque dilution est ensemencée dans des boîtes de Pétri préparées en utilisant un milieu de culture sélectif défini.
- Les boîtes de Pétri sont ensuite incubées en aérobiose à 25°C pendant 05 à 7 jours.
- Le nombre des levures et de moisissures par gramme d'échantillon, est calculé à partir du nombre de colonies ou propagules ou germes obtenus sur les boîtes de Pétri choisies à des taux de dilution permettant d'obtenir des colonies pouvant être dénombrées.
- Les moisissures et les levures sont comptées séparément, si nécessaire (La distinction entre une **levure** et une **moisissure** peut être arbitraire et parfois nécessite l'utilisation d'une loupe binoculaire) (**Journal officiel de la république Algérienne N°48, 2015**).

V.3.6.3.2- Le diluant :

L'utilisation d'un diluant comportant une quantité suffisante de soluté (par exemple une solution de 20 % à 35 % de glycérol ou de D-glucose), est recommandée pour réduire le choc osmotique des moisissures xérophiles et des levures osmophiles, c'est pour cela on a utilisé le sérum physiologique stérile glucosé 30% (**Journal officiel de la république Algérienne N°37, 2015**).

V.3.6.3.3- Le milieu de culture :

Le journal officiel de la république Algérien recommande l'utilisation de **Gélose Dichloran à 18% de glycérol (DG 18)**, mais par suite du manque de ce milieu de culture, on a utilisé la **Gélose Glucosée à l'Oxytétracycline (OGA)** avec un PH ajusté à 5.4 à 7 à température 25°C après sa stérilisation, l'OGA est le même milieu de culture utilisé par le Centre Algérien de Contrôle de la Qualité et de l'Emballage **CACQE** à la place de la gélose dichloran à 18% de glycérol DG 18 (**Journal officiel de la république Algérienne N°48, 2015**)

Tab. 21 : Composition chimique du milieu de culture Gélose glucosée à l'oxytétracycline (OGA) par 1.10 litre de milieu (**Biokar Diagnostics, 2010**).

Composition chimique	Quantité
Extrait autolytique de levure	05.0
Glucose	20.0
Oxytétracycline	0.10
Agar agar bactériologique	15.0

V.3.6.3.4- Appareillage et verreries :

C'est le matériel courant de laboratoire de microbiologie, citons en particulier:

- Etuve, pouvant fonctionner à $25^{\circ}\text{C} \pm 1 \text{ C}$.
- Pipettes à écoulement total, stériles, d'une capacité nominale de 1 ml et graduées en 0,1ml.
- Bain-marie, ou appareillage similaire, pouvant fonctionner de 44°C à 47 C .
- PH-mètre, précis à $\pm 0,1$ unité de pH à 25 C .
- Bouteilles, fioles et tubes, pour bouillir et conserver les milieux de culture et pour effectuer des dilutions.
- Boîtes de Pétri, stériles, en verre ou en plastique, de 90 mm à 100 mm de diamètre.
- Étaleurs, en verre ou en plastique pour minimiser la quantité d'échantillon y adhérent à la fin de l'étalement.
- Loupe binoculaire, (grossissement de $\times 6.5$ à $\times 50$) pour distinguer et différencier les colonies ou cellules des levures et moisissures (**Journal officiel de la république Algérienne N°48, 2015**).

V.3.6.3.5- Mode opératoire :

- Dans une boîte de pétri OGA, transférer avec une nouvelle pipette stérile 0,1 ml de la première dilution décimale 10^{-1} . Procéder de la même façon avec les dilutions suivantes en utilisant à chaque fois une nouvelle pipette stérile.
- Étaler le liquide sur la surface de la boîte de gélose avec un étaleur stérile jusqu'à ce que le liquide soit entièrement absorbé par les milieux.
- Incuber en aérobiose les boîtes préparées, couvercles en haut, en position droite dans l'étuve à $25^{\circ}\text{C} \pm 1 \text{ C}$ pendant 5 jours.
- Il est recommandé d'incuber les boîtes de Pétri dans un sac plastique ouvert afin d'éviter la contamination de l'étuve en cas de dissémination des moisissures à l'extérieur des boîtes de Pétri (**Journal officiel de la république Algérienne N°48, 2015**).

V.3.6.3.6 : Comptage des colonies :

Après la période d'incubation spécifiée, sélectionner les boîtes contenant moins de 150 colonies pour compter. Si nécessaire, effectuer un examen à l'aide de la loupe binoculaire ou du microscope afin de différencier les cellules de levures ou de moisissures des colonies de bactéries.

V.3.6.3.7- Identification des levures et moisissure :

➤ Identification des levures :

⇒ Purification des souches de levure :

Pour assurer la purification des souches, on fait des isolements successifs sur un milieu OGA, incubés à 37°C pendant 48 heures (Pitt, 2004).

La vérification de la pureté de la souche s'effectue par plusieurs repiquages sur le même milieu de culture et à travers un examen microscopique dont les boîtes de pétri concernées sont incubées à 25°C pendant 48 heures (Woudenberg *et al.*, 2013).

⇒ Identification des souches des levures :

L'identification ne peut être effectuée que sur une souche pure préalablement isolée, sur un milieu OGA après une incubation de 48h à 25°C. Les critères d'identification recherchés des levures sont :

- ✓ **Caractéristiques culturelles** : La taille, la forme et la pigmentation des colonies de levures (Woudenberg *et al.*, 2013).
- ✓ **Caractéristiques morphologiques des cellules végétatives** : Elles sont étudiées à partir d'une préparation effectuée entre une lame et lamelle par des colonies pures fraîches, issues d'un milieu de culture OGA.

L'observation microscopique, permet de définir:

- ★ La forme soit sphérique, ovoïde, allongée.
- ★ la taille des cellules en milieu sur milieu solide.
- ★ Le mode de reproduction végétative par scissiparité ou bourgeonnement et dans le cas le nombre et la position (polaire, latérale) du (ou des) bourgeon (s) sur la cellule mère (Badran et Zulfiqar, 2012).

➤ Identification des moisissures :

⇒ La purification :

La purification s'effectue par un repiquage de toutes les colonies retrouvées sur la boîte de pétri d'origine à travers une anse de platine stérile sur un milieu de culture PDA, puis incubé à une température de 25°C pendant 3 à 5 jours (Badran et Zulfiqar, 2012).

⇒ L'identification :

L'identification des genres des moisissures repose sur :

- ✓ Des caractères cultureux (macroscopiques) : vitesse de croissance, couleur et texture de thalle...etc.
- ✓ Des observations microscopiques à l'aide d'un microscope optique après l'addition de lactophénole pour permettre le gonflement du mycélium (Elshafie et Ba-Omar, 2001).

V.3.7: Recherche et dénombrement de *Escherichia.coli* : Méthode horizontale pour la recherche et le dénombrement d'*Escherichia.coli* présumés « Technique du nombre le plus probable NPP » (NA 6812, 2010):

La présente Norme Algérienne NA 6812 (2010) donne des directives générales pour la détection et le dénombrement d'*Escherichia coli* présumés, au moyen de la technique de culture en milieu liquide avec calcul du nombre le plus probable (NPP) après incubation à 37 °C, puis à 44 °C. Cette technique est appliquée aux produits destinés à l'alimentation humaine, animale et aux échantillons d'environnement dans les domaines de la production et de la distribution des aliments.

V.3.7.1-*Escherichia.coli* :

C'est une bactérie qui, à 44 °C, fermente le lactose avec production de gaz et produit de l'indole à partir du tryptophane, lorsque l'essai est effectué selon la méthode du NNP décrite dans la présente Norme internationale, dont le dénombrement d'*E.coli* est exprimée par millilitre ou par gramme d'échantillon. Il faut noter que certaines souches d'*Escherichia coli* pathogènes ne cultivent pas à 44 °C (NA 6812, 2010).

V.3.7.2- Intérêt de l'analyse :

Escherichia.Coli est considérée comme un indicateur major de contamination fécale des produits alimentaires.

V.3.7.3- Principe de la méthode :

- Inoculer un milieu d'enrichissement sélectif liquide Lauryl sulfate avec une quantité déterminée de la suspension mère de l'échantillon.
- Incuber le tube à 37 °C pendant 48 h. Examiner la formation de gaz dans le tube après 24 h et 48 h.
- Si le tube montre une opacité, un aspect trouble ou un dégagement gazeux, faire une subculture dans un tube contenant un milieu sélectif liquide (bouillon EC).
- Le tube de bouillon EC obtenu est incubé à 44 °C pendant 48 h. Examiner la formation de gaz après 24 h et 48 h.
- Si un dégagement gazeux est noté dans le tube, on réalise une subculture dans un tube contenant de l'eau peptonée exempte d'indole.

- Le tube obtenu est incubé 48 h à 44 °C puis examiner pour la production d'indole résultant de la dégradation du tryptophane dans les constituants peptonés.
- Les tubes, présentant une opacité, un aspect trouble ou un dégagement gazeux dans le milieu d'enrichissement sélectif liquide EC et de l'indole dans l'eau peptonée à 44°C, sont considérés comme des tubes positifs contenant de l'*Escherichia coli*. On donne les résultats «présence» ou «absence» d'*Escherichia coli* présumé dans x g ou de dattes (NA 6812, 2010).

V.3.7.4- Le diluant :

Il est préparé selon le tableau suivant :

Tab. 22: Composition chimique de diluant utilisé pour avoir la solution mère, les dilutions (NA 6812, 2010).

Composants	Quantité
Tryptone	01 g
NaCl	8.5 g
Eau distillée	1000 ml

V.3.7.5- Les milieux de cultures Lauryl Sulfate :

- **Le Bouillon au Lauryl sulfate** avec un PH ajusté après stérilisation à 6.8 ± 0.2 à température 25°C.

Tab. 23 : Composition chimique de Lauryl sulfate (NA 6812, 2010):

Composition chimique	Milieu double concentration	Milieu simple concentration
Digestat enzymatique de tissus végétaux et animaux	40.0 g	20.0 g
Lactose	10.0 g	5.50 g
Monohydrogénophosphate de diPotassium (K_2HPO_4)	5.50 g	2.75 g
Dihydrogénophosphate de potassium (KH_2PO_4)	5.50 g	2.75 g
Chlorure de sodium	10.0 g	5.00 g
Lauryl sulfate de sodium [$CH_3(CH_2)_{11}OSO_3Na$]	0.20 g	0.10 g
Eau	1000 ml	1000 ml

- **Bouillon EC (milieu sélectif)** avec un PH ajusté après stérilisation à 6.8 ± 0.2 à température 25°C.

Tab. 24 : Composition chimique de milieu de culture sélectif EC (NA 6812, 2010).

Composition chimique	Quantité
Digestat enzymatique de caséine	20.0 g
Lactose	5.00 g

Sels biliaires n° 3 ^a	1.50 g
Monohydrogénophosphate de potassium (K ₂ HPO ₄)	4.00 g
Dihydrogénophosphate de potassium (KH ₂ PO ₄)	1.50 g
Chlorure de sodium	5.00 g
Eau	1000 ml

V.3.7.6-Réactif de Kovacs pour la recherche de l'Indole :

Il est de couleur jaune clair à brun clair.

Tab. 25: composition chimique de réactif de Kovacs selon la norme(NA 6812, 2010).

Composition chimique	Quantité ou volume
Diméthylamino-4 benzaldéhyde	5.00
Méthyl-2 butanol-1 ou pentanol-1	75.0
Acide chlorhydrique (1,18 à 1,19 g/ml)	25.0

V.3.7.7- Appareillage et verrerie :

- Stérilisation en chaleur sèche (four Pasteur) ou en chaleur humide (autoclave).
- Étuve, pouvant fonctionner entre 37 °C ± 1 °C et 44 °C ± 1 °C.
- Bain d'eau, pouvant être maintenu à 44 °C ± 1 °C.
- Tubes à essais.
- Anses bouclées, en platine iridié ou en nickel/chrome, d'environ 3 mm de diamètre, ou anses bouclées stériles à usage unique de 10 µl approximativement.
- Cloches de Durham, de dimensions appropriées pour leur utilisation dans les tubes à essais.
- Pipettes à écoulement total, de 1 ml et 10 ml de capacité nominale.
- PH-mètre, ayant une résolution de 0,01 unité de pH et une exactitude de mesurage de ± 0,1 unité de pH à 25 °C(NA 6812, 2010).

V.3.7.8- Mode opératoire de dénombrement :

⇒ **Inoculation et incubation du milieu d'enrichissement sélectif (lauryl sulfate bouillon) :**

- Trois tubes dont chacun contient 10 ml milieu d'enrichissement sélectif Lauryl Sulfate double concentration sont inoculés avec une quantité de 10 ml de la suspension mère.
- Trois tubes dont chacun contient 10 ml de milieu d'enrichissement Lauryl sulfate simple concentration sont inoculés avec une quantité déterminée 1 ml de la suspension mère.

- Dans les mêmes conditions, trois autres tubes à 10 ml de milieu simple concentration sont inoculés avec 1 ml pour chaque dilution décimale de la suspension initiale (pour chaque dilution on a 3 tubes).
- Les tubes de milieu simple et double concentration sont incubés à 37 °C pendant 48 heures. Les tubes sont examinés pour la production de gaz après 24 h et 48 h.
- Pour chaque tube double concentration ou simple concentration présentant une opacité, un aspect trouble ou un dégagement gazeux, réaliser une subculture dans un milieu sélectif liquide (bouillon EC) (NA 6812, 2010).

⇒ **Subculture et incubation du milieu sélectif (Bouillon EC) :**

- A partir de chaque tube double ou simple concentration de Lauryl sulfate précédent positif, on prend 1 ml pour l'ensemencer dans un tube contenant 10 ml de bouillon EC.
- Les tubes de l'EC sont incubés ensuite à 44 °C pendant 48 puis examinés s'il y a la production de gaz après 24 h et 48 h.
- Les tubes qui présentent une opacité, un aspect trouble ou un dégagement gazeux, sont destinés pour être subcultivés dans une eau peptonée exempte de l'indole (NA 6812, 2010).

⇒ **Inoculation et incubation de l'eau peptonée :**

- À partir des tubes EC positifs qui présentent un dégagement gazeux, faire une subculture des tubes positifs par l'addition de 1ml de leurs contenus dans des tubes contenant 10 ml d'eau peptonée préchauffer à 44°C exempte d'indole puis les incubent 24 h à 44°C (NA 6812, 2010).

⇒ **Examen pour la production d'indole :**

- Les tubes sont examinés pour la production de l'indole résultant de la dégradation du tryptophane dans l'eau peptonée par l'addition de 0.5 ml réactif de Kovacs à chaque tube et agiter (NA 6812, 2010).

⇒ **Résultats et interprétation**

- La présence d'*E.coli* est indiquée par la présence de l'indole indiquée par la formation d'un anneau rose ou rouge à la surface de l'eau peptonée après une minute. L'interprétation considère le milieu d'enrichissement sélectif EC incubé comme positif s'il montre, après la subculture et l'incubation dans l'eau peptonée, un dégagement gazeux visible et une production d'indole dans le tube d'eau peptonée.
- Le nombre le plus probable d'*Escherichia.coli* présumé est déterminé au moyen de la table NPP (NA 6812, 2010).



CHAPITRE V :
Matériel et Méthodes

Ma partie pratique était constituée par une enquête auprès des directeurs, des chefs de productions et du personnel des usines choisies, pour avoir des informations sur leur application du système HACCP sur terrain, et par une analyse microbiologique des dattes de différents points critiques incluant le produit fini pour estimer sa salubrité, l'efficacité de traitement de stérilisation utilisé et la méthode de travail agréée.

VI.1- Les réponses recueillies des questionnaires posés à la direction, au chef de production et aux personnels des usines :

Dans le but d'évaluer l'état d'hygiène et du système HACCP introduit au sein 3 des usines choisies, j'ai fait une enquête auprès de leurs directeurs, de chefs de production, et de leurs personnels, j'ai eu les réponses suivantes :

VI.1.1- Réponses du questionnaire sur l'application des bonnes pratiques d'hygiène :

➤ **Q₁** : Les locaux et équipements sont-ils conformes aux règlements et normes en vigueur?

R₁ : Oui, on a l'agrément de la direction de l'industrie, de commerce et de la DSA.

Mon observation : L'infrastructure des trois usines est constituée par trois unités : l'administration, unité de production et unité de stockage du produit fini plus à un très grand parc, ils sont mal propres, l'unité de production n'est pas bien fermée ce qui donne l'occasion aux ravageurs d'entrer (exp : les chats, les souris, les chiens, les scorpions, les oiseaux, poussière...etc).

Chaque unité de production des 3 usines, renferme le suivant :

- ✓ Une enceinte de fumigation au gaz phosphine PH₃ pour traiter les dattes contre les parasites principalement les larves de pyrale.
- ✓ pulvérisateur d'eau de haute pression pour laver et éliminer des traces de la phosphine.
- ✓ Un tunnel d'hydratation et de séchage du type semi-automatique avec une chaudière à vapeur avec ses accessoires, pour corriger la texture des dattes.
- ✓ Des lignes de triage pour sélectionner les dattes de bonne qualité et débarrasser les autres.
- ✓ Des convoyeurs pour la circulation des emballages.
- ✓ Des chambres frigorifiques utilisant de préférence du NH₃ (pour les produits finis et les matières premières).
- ✓ Des chariots élévateurs électriques et des transpalettes.
- ✓ Des camions et voitures utilitaires pour la distribution des dattes conditionnées.

Les équipements sont très anciens, mal propres et entretenus, le matériel qui fonctionne n'est pas séparé sur le matériel en panne. Les photos originales suivantes peuvent nous donner une idée sur la situation de l'infrastructure des trois usines.



Fig. 18 : Chambre de reception des dattes
(Usine 01, 2016)



Fig. 19 : Chambre de de stérilisation
(Usine 02, 2016)



Fig. 20 : Unité de production (usine 02, 2016)



Fig. 21 : Table de triage (usine 03, 2016)



Fig. 22 : Unité de refroidissement (usine 03, 2016)

- **Q₂ :** Existe-t-il des relations contractuelles avec les fournisseurs de matières premières ?
R₂ : Oui on a des contrats avec des agriculteurs de : Biskra, Djamourah, Ourlel, Lioua, El-kentara, Tolga, Besbas, Ouled Djallal, Lichana, Sidi Okba, Sidi khaled, Doucen, Bouchagroun, Zribet El Oued, Foughala, Elghrous, Ourlal, Bordj ben azouz, Oumech, et de El-Hadjeb et parfois on ramène les dattes de autres wilayas.
- **Q₃ :** Existe-t-il un plan de lutte contre les nuisibles ?
R₃ : Oui, on utilise la phosphine PH₃ pour éliminer tous les infestations biologiques, principalement la pyrale de datte, ce traitement est appliqué dès l'arrivée des dattes des

cultivars, sous bâche avec une concentration de 33g/m^3 et pendant 3 jours dans une température de 25°C .

Mon observation : La présence des orifices et des trous dans les murs et le plafond, les portes ouvertes tout le temps, permettent l'entrée des insectes, des oiseaux, des chiens, des chats, poussière...etc, ce qui augmente les risques des danger biologiques qui peuvent affecter le produit et qui font un axe principale de mon étude.

- **Q₄ :** Existe-t-il un plan d'approvisionnement en eau et des égouts sanitaires ?

R₄ : Oui il y a des robinets d'eau potables, des réservoirs d'eau potable, des toilettes équipées en lavabos. Ces toilette ne sont pas en contacte directe avec l'unité de production.

Mon observation : Les toilettes ne sont pas bien entretenues et propres comme il faut et peuvent construire une source réel de contamination des dattes.

- **Q₅ :** Une politique d'hygiène personnelle est-elle définie et appliquée ?

R₅ : Le personnel qui est en contacte directe avec les dattes, il passe chaque année par un contrôle médicale par la médecine de travail de l'établissement de proximité de la santé publique de la wilaya de Biskra.

Mon observation : Ce personnel possède un vestiaire mais il ne porte pas un uniforme, ni des gants, ni des bavettes, ni des boots, ni des coiffes pour recouvrir les cheveux (les femmes portent des foulards), leurs blouses sont très sales et ne sont plus former sur l'hygiène en industrie agroalimentaire.

- **Q₆ :** Existe-t-il un plan de nettoyage et de désinfection des locaux et des équipements ?

R₆ : Oui le nettoyage et la désinfection des équipements et des locaux, s'effectue chaque jour à la fin de chaque opération, par l'eau potable chaude, savon et eau de javel par les femmes de ménage.

Mon observation : Les femmes de ménages ne sont pas formées et ne respectent pas le TACT (température, action mécanique, concentration, temps).

- **Q₇ :** Existe-il des procédures de maîtrise des différents couples temps/température mis en œuvre dans l'entreprise ?

R₇ : Oui le couple temps/température est réglé par des appareils automatiquement et il est vérifié par des techniciens qui l'entretiennent en cas d'un problème de fonctionnement, les photos suivantes montrent le régulateur du triple temps/température/pression de la chambre de stérilisation de l'usine 02 et le régulateur du couple temps/température de l'.



Fig. 23 : Régulateur du triple Tps/P/T° de la chambre de stérilisation (Usine 02, 2016)



Fig. 24 : Régulateur du couple Tps/T° tunnel de ré-humidification (Usine 02, 2016)

➤ **Q₈ :** Existe-t-il un plan d'autocontrôle des produits fabriqués ?

R₈ : Il n'y a pas un laboratoire d'analyse physicochimique et microbiologique des dattes conditionnées, chaque main d'œuvre est responsable sur la maîtrise de sa pour assurer l'obtention des dattes de bonne qualité sans des oublies physique ou chimique dont :

- **Pour l'usine n°1 :** Le responsable du contrôle de qualité des dattes est le chef de production, diplômé par une licence en sciences de gestion
- **Pour l'usine n°2 :** Le responsable du contrôle qualité des dattes est un ingénieur en agronomie.
- **Pour l'usine n°3 :** Le responsable du contrôle de qualité des dattes est titulaire d'un diplôme d'un master phytopathologie.

A la fin de la production, des ingénieurs en contrôle de qualité d'un laboratoire de contrôle de qualité privé à Batna, venants à nos stocks pour prendre des échantillons, pour contrôler leurs qualités chimiques, physiques, et microbiologiques.

VI.1.2- Réponses obtenues du questionnaire sur l'application du système HACCP :

➤ **Q₁ :** Y-a-il une équipe HACCP à l'usine ?

R₁ : Non il n'y a pas (Les directeurs ne connaissent même pas c'est quoi le système HACCP).

➤ **Q₂ :** Y-a-il une description complète des dattes ?

R₂ : Oui, nos dattes sont 100% naturelles de la variété Daglet-Nour, dont aucune cire ou glucose n'est ajouté pour les faire briller, et on n'utilise plus des conservateurs. On suit les articles de la direction de commerce et de la direction de l'industrie, qui décrivent nos produits dattiers. La date de péremption du produit finale est limitée par une année.

Mon observation :

Ces articles ne décrivent pas les dattes d'une manière complète, dont ils n'y a pas une description d'un point de vue composition chimique, microbiologique, leurs paramètres biochimiques et les bienfaits des dattes sur la santé.

Les notes de la direction de commerce basent sur l’emballage, l’étiquetage, la morphologie des dattes emballées, conservation et sur le bilan d’exportation.

Les notes provenant de la direction de l’industrie donnent des recommandations techniques et opératoires telles que la température de stockage, le traitement de désinsectisation...etc.

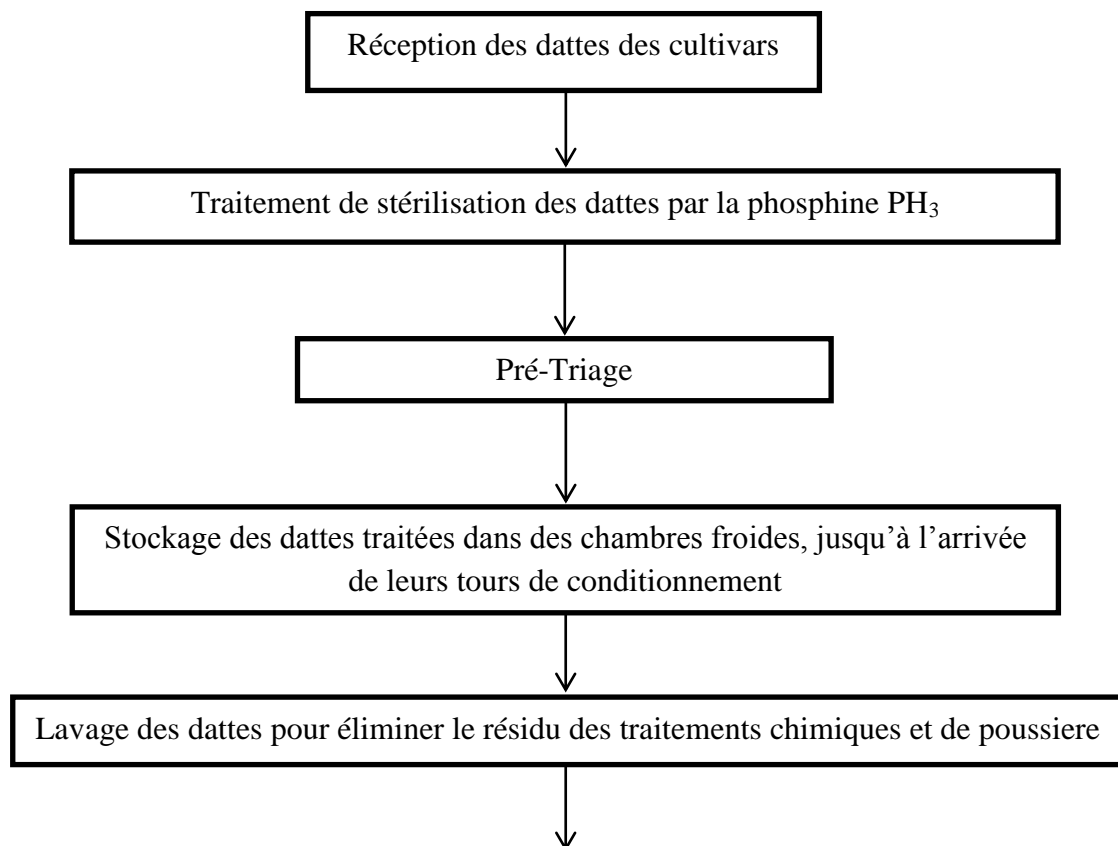
➤ **Q₃** : Quelle est la catégorie des gens ciblée par vos produits ?

R₃ : Toutes les catégories de la population, dès que l’enfant commence à manger, nos produit sont destinés vers le marché international principalement ou se trouve les musulmans arabes à étranger, la France reste le plus grand importateurs de nos produits vu le grand nombre des immigrés arabes mais dernièrement mêmes les étrangers ont commencé d’avoir l’éducation de manger des dattes, par suite du grands nombres des articles scientifiques qui discutent les bienfaits des dattes sur la santé du consommateur.

Mon observation : Les trois usines n’ont pas déterminés sur leurs emballages si leurs dattes sont visées aux gens diabétique ou non.

➤ **Q₄** : Quel est le schéma de conditionnement et de transformation des dattes ?

R₄ : Ce schéma recommandé par la direction de l’industrie, et il est le même pour les trois usines et il est comme le suivant :



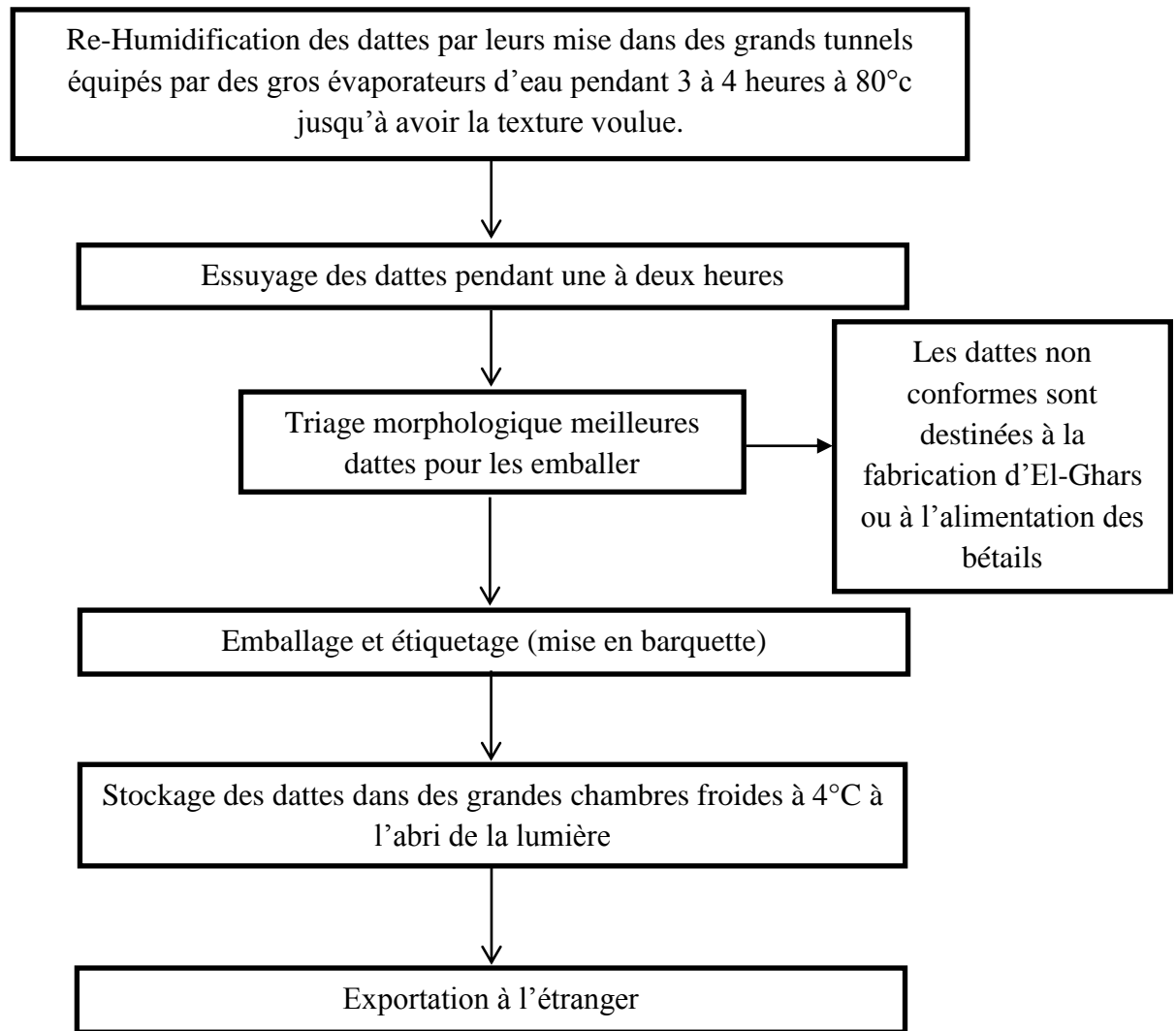


Fig 25 : Schéma de conditionnement et de transformation des dattes.

Le conditionnement des dattes permet de valoriser la présentation d'un produit, et de faciliter son transport en le protégeant.

1- réception des dattes :

Cette étape consiste à retirer les dattes des bacs ou des autres récipients de récolte (déchargement), les acheminer aux hangars de conditionnement. Cette première étape s'appelle le déversement.



Fig. 26: Qualité des dattes à la reception (Usine 01, 2016).



Fig. 27: Salle de reception des dattes (Usine 02, 2016).



Fig. 28 : Déchargement des dattes (usine 03, 2016).

2- traitement des dattes par la phosphine (Phosphane) PH₃ :

La phosphine est un gaz incolore et très toxique, capable de détruire, ou rendre inoffensifs les organismes et les microorganismes nuisibles telles que les pyrales de dattes, les champignons (**fiche technique de phosphine**). Le traitement de stérilisation des dattes par la phosphine PH₃ s'effectue sous bâche avec une concentration de 33g/m³ pendant 3 jours dans une température de 25°C (les dattes sont mises dans des bacs de plastiques).



Fig. 29 : La phosphine (usine 02, 2016).



Fig. 30 : Chambre de stérilisation (usine 02, 2016).

3- Pré-triage :

Les 3 usines font d'habitude un pré-triage pour éliminer les fruits blessés, altérés ou ayant autres défauts avant de procéder les dattes au refroidissement ou à autres phases de la manutention. Ce pré-triage permettra une économie d'énergie et limitera la propagation des infections des fruits altérés aux fruits sains.



Fig. 31 : Pré-triage (usine01et 03, 2016).

4- Stockage des dattes sélectionnées dans des chambres froides :

Les dattes sélectionnées lors du premier triage sont recouvertes par des bâches et destinées à l'entreposage dans des chambres froides à l'abri de la lumière dans une température de 4°C jusqu'à l'arrivée de leurs rôles de conditionnement.

5- Lavage et nettoyage des dattes :

Le nettoyage des dattes s'effectue par l'aspersion de l'eau dans l'usine 01 et 02 ou par trempage des dattes dans l'eau quelque secondes pour l'usine 03, pour limiter et éliminer les poussières, les traces des pesticides utilisés lors de la récolte et le résidu de la phosphine.

L'hygiène de la main d'œuvre est essentielle pour deux raisons: pour éviter la propagation des maladies, et pour limiter l'accumulation de spores dans l'eau de lavage ou l'air de la salle de conditionnement.



Fig. 32 : Dattes nettoyées (usine01 et 03, 2016).

6- Ré-Humidification des dattes :

La ré-humidification des dattes s'effectue par leurs mises dans des grands tunnels, équipés par des gros évaporateurs d'eau pendant 3 à 4 heures à 80°C jusqu'à atteindre la texture voulue qui répond aux exigences du marché, la ré-humidification des dattes par l'air humide chaud peut entraîner leurs brunissement enzymatique par suite de l'inversion du saccharose en sucres réducteurs.



Fig. 33 : Bacs de dattes dans un tunnel de réhumidification (usine 01).

7- Essuyage des dattes :

Le séchage des dattes a pour but de dégager l'excès en humidité afin d'éliminer l'eau de surface, de homogénéiser l'humidité et l'état de texture de toute la pulpe du fruit, d'éviter l'altération par les champignons, acidification et brunissement généralement attribués à des teneurs en eau élevés. L'essuyage du fruit s'effectue pendant deux heures et demie à deux heures à température 85°C, il doit être complet avant sa remise en barquettes.

8- Triage des meilleures dattes :

Le triage des dattes est visuel dont la main d'œuvre prend en considération : humidité, le taux d'infestation, la couleur, la texture et la forme. Les dattes non conformes sont destinées soit à la transformation en Ghars soit à l'alimentation des bétails.



Fig. 34 : Triage des meilleures dattes (usine 03, 2016).

9- Emballage et étiquetage :

Elle consiste à mettre les fruits de dattes dans les barquettes de différent dimension selon la demande, puis ils font mesurer le poids et enfin tourner par le parafilet pour être étiqueter.

Il est obligatoire d'étiqueter les emballages destinés aux consommateurs ou bien l'imprimer sur les boites de carton dures, selon les règles de la FDA (Administration des aliments et produits pharmaceutiques). Les étiquettes d'expédition doit inclure les information suivante:

- Nom commun du produit.
- Poids net, nombre d'unités et/ou volume.
- Nom et adresse du manutentionnaire ou de l'expéditeur.
- Pays ou région d'origine.
- Température de stockage recommandée.
- Instructions spéciales pour la manutention.



Fig. 35: Réorganisation des dattes dans les emballages (Usine 03, 2016).



Fig. 36 : mesure du poids des dattes (Usine 01, 2016).



Fig. 37 : Couverture des dattes par le parafilet (Usine 02, 2016).



Fig. 38 : mise des boites de dattes dans des (Usine 02, 2016).



Fig. 39 : Dattes emballées (Usine 01, 02, 03, 2016).

10- Stockage des dattes et expédition :

Les dattes sont mises en grandes chambres froides à température de 4°C à l’abri de la lumière, les cartons des dattes ne sont pas en contact directe ni avec le sol ni avec le mur, jusqu’à le jour d’expédition, le transport des dattes vers le port s’effectue à travers des camions à chambres froides.



Fig. 40 : Dattes stockées dans la chambre froide (Usine 02, 2016)



Fig. 41 : Réfrigérateur de la chambre froide (Usine 02, 2016)

➤ **Q₅** : Quels sont les dangers qui peuvent affecter la qualité des dattes ?

R₅ : De point de vue biologique est la pyrale des dattes, de point de vue chimique les résidus des pesticides, les trace de la phosphine et les résidus des produit de nettoyage et de désinfection des bacs, l’excès de la ré-humidification, et de point de vue physique ce sont les oublies tels que le plastique, papiers, skoches... etc.

Mon observation : Ils ne sont pas conscients aux dangers techniques, et aux dangers microbiologiques ces deniers sont principalement d’origine mains d’œuvre.

➤ **Q₆** : Quels sont les CCP identifiés ?

R₆ : Ce sont le stade de traitement (il faut s’assurer de la bonne application du traitement pour qu’il sera efficace), le stade de lavage (on doit s’assurer que tout danger chimique, physique, biologique est bien éliminé) le stade la ré-humidification (on a peur de n’avoir pas

la texture voulue, soit très molle, soit encore dure), le stade d'essuyage (si les dattes ne sont pas bien séchées, elles font objet à une altération microbienne rapide et leurs durées de vie deviendra réduite), le triage (il faut choisir des dattes saines), le stade de stockage et d'expédition (dont on doit s'assurer que la température de l'entreposage est de 4°C).

➤ **Q₇** : Quels sont les seuils établis des CCP identifiés ?

R₇ : Pour la température il est inacceptable de minimiser ou de dépasser 2°C, pour la texture son appréciation s'effectue par le toucher et la vision du manipulateur, les dattes sèches sont destinées à l'alimentation des bétail, les dattes molles son destinées à leurs transformation en Ghars ou à la consommation locale, les autres paramètres sont déterminés par le laboratoire d'analyse qui va donner un avis favorable ou défavorable sur le devenir du lot.

➤ **Q₈** : Y-a-il un plan de surveillance et de contrôle des CCP ?

R₈ : Chaque travailleur est responsable sur la qualité en donnant le meilleur de sa performance, le chef de production est le surveillant de la chaîne de production et en cas de la présence d'une panne on fait appel aux techniciens responsables de l'entretien.

➤ **Q₉** : Y-a-il un plan des actions correctives ?

R₉ : Oui, il est défini par le chef de production et les ingénieurs de l'entretien, tels que le re-séchage en cas d'un excès de re-humidification mais généralement le produit fini non conforme est destiné à l'alimentation des bétails, fabrication de Ghars ou distribué dans le marché national

➤ **Q₁₀** : Y-a-il un contrôleur qui vérifie le déroulement du système HACCP ?

R₁₀ : Non

➤ **Q₁₁** : Y-a-il une documentation sur l'application du système HACCP ?

R₁₁ : Non, il n y a pas mais il y'a une documentation des produits utilisés, des produits exportés, des déchets, des procédés appliqués, cahier d'entretien.

VI.1.3- Discussion :

VI.1.3.1- Le personnel :

Après avoir parlé avec le médecin de travail de l'EPSP Biskra, il m'a dit que certaines personnes ne sont pas prêtes à informer la direction et le médecin de certaines de leurs maladies. Le personnel de la chaîne de production ne respecte pas le moindre du comportement hygiénique.

Le manque d'équipements de lavage des mains et l'état très détérioré des sanitaires rendent le personnel des usines une source potentielle courante de contamination bactérienne. L'inexistence des programmes de formations continues et d'un personnel formé et compétent,

rend ce dernier incapable de maîtriser sa tâche et inconscient à l'importance de son rôle au sein de l'opération de production qui influe l'obtention d'un produits sûrs et sains, de bonne qualité.

VI.1.3.2- Les locaux:

Les sources externes de contamination (exp : infestations d'insectes et d'animaux nuisibles, poussière) peuvent entraîner une contamination à l'intérieur des usines. L'eau sale qui s'accumule sur le parterre de l'usine 01 représente un environnement idéal pour la prolifération des microorganismes.

A l'intérieur des 03 usines, il y a présence des risques biologiques, chimiques ou physiques. Les plafonds et les murs qui ne peuvent pas être bien nettoyés peuvent donner lieu à des conditions non hygiéniques (exp : présence de microorganismes). Les matériaux non durables peuvent se détériorer et créer un environnement inacceptable (p. ex., peinture qui s'écaille). Une ventilation inadéquate pourrait entraîner une condensation des poussières, gaz, air contaminé et odeurs, qui peuvent être une source de contamination microbiologique.

VI.1.3.3- Chaîne de production :

Le matériel mal entretenu ou celui qui ne fonctionne pas bien, peut causer la contamination des aliments dont il peut présenter un danger physique (exp : chute de métal, plastique...etc) ou favoriser la croissance des bactéries et des champignons. Il faut utiliser un matériel et un appareillage précis pour mesurer des paramètres qui ont une incidence sur la salubrité des aliments. (exp : des thermomètres inexistantes ou inexacts peuvent entraîner un risque de contamination bactérienne).

VI.1.3.4- Nettoyage des installations de production :

- Les résidus d'aliments et la saleté peuvent constituer des sources de contamination biologique des dattes.
- Des activités d'assainissement incorrectes ou inadéquates peuvent entraîner la contamination biologique des dattes.
- Des concentrations, une application ou un rinçage incorrect de produits chimiques peuvent entraîner une contamination chimique (Exp : résidus de produits chimiques en raison d'un rinçage insuffisant) et une contamination biologique.
- Le manque de formation sur les techniques de manipulation des produits chimiques et les risques qui en découlent fait que le personnel chargé de l'opération de nettoyage des installations de production soit en risque.

VI.1.3.5- Produit fini :

Les dattes emballées peuvent être contaminées pendant le transport si le véhicule ou le contenant n'est pas adapté aux matières transportées ou par suite d'une présentation médiocre au niveau des magasins. Les véhicules de transport ou les contenants qui ne sont pas conçus ou nettoyés convenablement, non pas une chambre froide, ou qui ont une chambre froide en panne peuvent entraîner un risque de prolifération des germes contenus dans le produit suite à une augmentation de la température.

VI.1.3.6- Application de système HACCP :

La comparaison du système HACCP décrit sur documents et son application sur terrain au niveau de ces trois usines de la wilaya de Biskra me permet de dire qu'il n'existe pas et d'après les directeurs de ces usines, l'application du système HACCP coute des frais supplémentaires, et tant que le traitement par la phosphine pour réduire les dangers biologiques est efficace et suffisant, et tant qu'on a des avis favorables à commercialiser et à distribuer nos produits, on cherche pas plus car la réalité dit que le bénéfice en premier degré pour garantir la continuité de cette production.

VI.3- Les résultats obtenus de l'analyse microbiologique des dattes selon le journal officiel de la république Algérienne :

VI.3.1- Résultats obtenus de l'analyse microbiologique « levures, moisissures, E.Coli » des échantillons obtenus des 3 usines :

Après incubation des boites de pétri dans une température de 25°C pendant 07 jours pour les levures et les moisissures, et après l'addition de réactif de kovacs pour la détection de l'E.coli a obtenu les résultats suivants :

Tab. 26 : Résultats de l'analyse microbiologique des échantillons de dattes obtenus de l'usine 01 :

USINE 01 : Nombre de germes UFC / gramme de l'échantillon															
Germes	Levures					Moisissures					<i>Escherichia.Coli</i>				
Points critiques	Echantillons					Echantillons					Echantillons				
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅
CCP ₁	280	110	120	260	190	160	90	70	150	80	abs	abs	abs	abs	abs
CCP ₂	10	30	abs	20	abs	20	30	abs	abs	10	abs	abs	abs	abs	abs
CCP ₃	abs	40	abs	abs	abs	abs	abs	abs	10	abs	abs	abs	abs	abs	abs

Tab. 27 : Résultats de l'analyse microbiologique des échantillons de dattes obtenus de l'usine 02 :

USINE 02 : Nombre de germes en UFC/ gramme de l'échantillon															
Germes	Levures					Moisissures					<i>Escherichia.Coli</i>				
Points critiques	Echantillons					Echantillons					Echantillons				
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅
CCP ₁	130	50	170	90	110	90	40	10	160	10	abs	abs	abs	abs	abs
CCP ₂	abs	Abs	10	abs	30	abs	abs	abs	40	30	abs	abs	abs	abs	abs
CCP ₃	abs	Abs	abs	10	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs

Tab. 28 : Résultats de l'analyse microbiologique des échantillons de dattes obtenus de l'usine 03 :

USINE 03 : Nombre de germes en UFC/ gramme de l'échantillon															
Germes	Levures					Moisissures					<i>Escherichia.Coli</i>				
Points critiques	Echantillons					Echantillons					Echantillons				
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅
CCP ₁	210	130	90	150	130	120	60	230	90	60	abs	abs	abs	abs	abs
CCP ₂	Abs	abs	30	40	10	30	abs	abs	abs	40	abs	abs	abs	abs	abs
CCP ₃	30	abs	10	abs	10	abs	abs	20	10	abs	abs	abs	abs	abs	abs

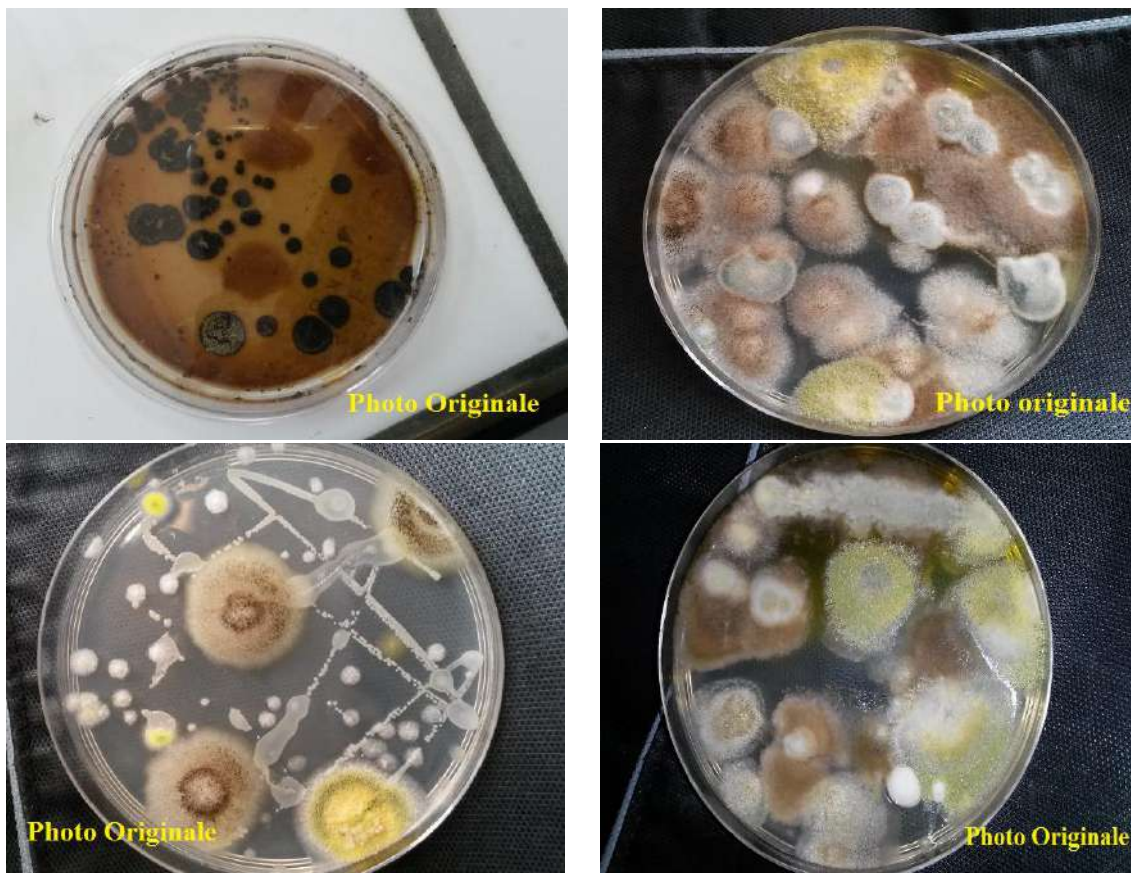


Fig. 42 : Résultats d'ensemencement des levures et moisissures des dattes de CCP 01.

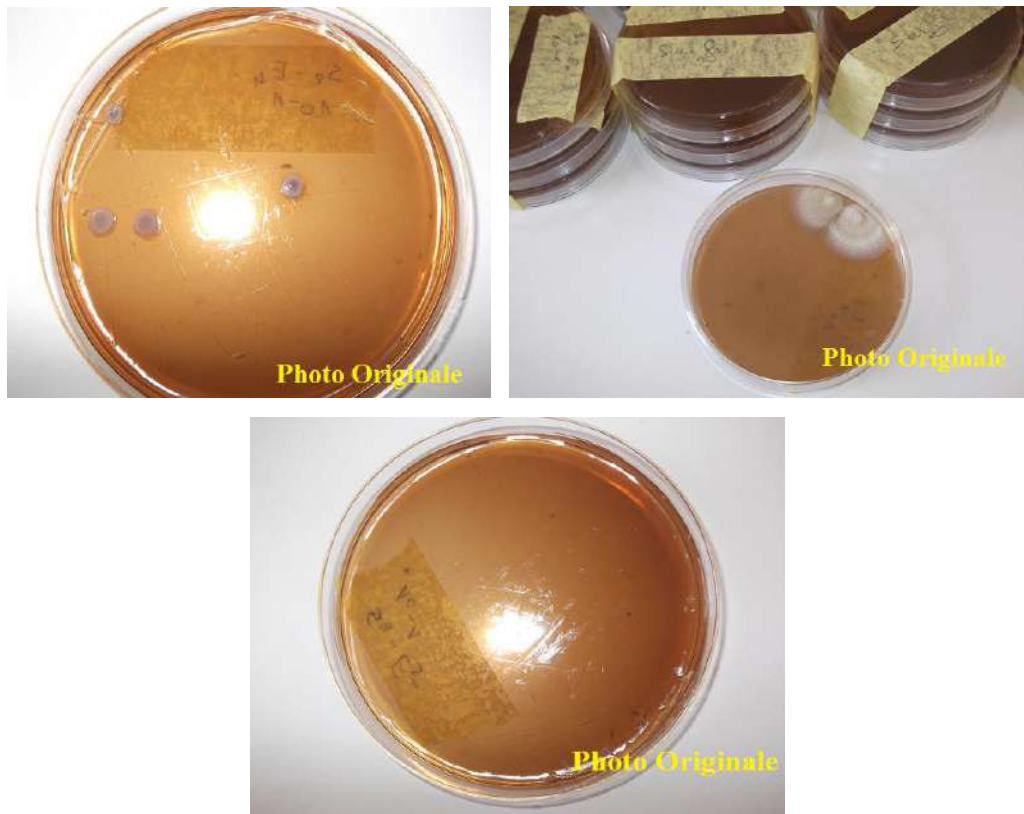


Fig. 43 : Résultats d'ensemencement des levures et moisissures des échantillons de dattes de CCP2.



Fig. 44 : Résultats d'ensemencement des levures et moisissures des échantillons de dattes de CCP3



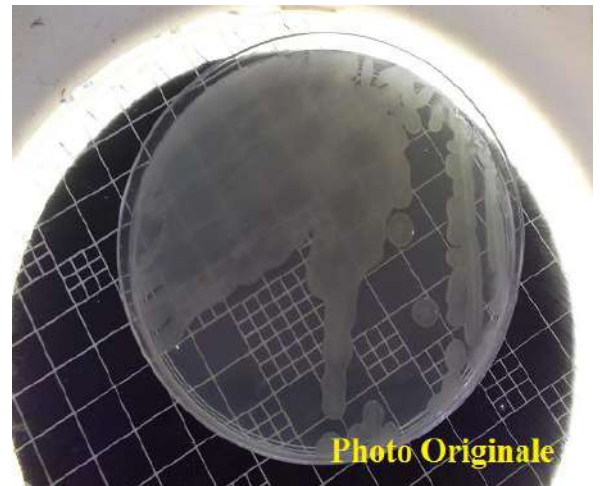


Fig. 45 : Résultat d'ensemencement de l'*Escherichia Coli*.

VI.3.2- Résultats d'identification des levures et moisissures :

➤ Résultats de l'identification des levures :

L'observation macroscopique montre l'apparition de petites colonies brillantes, bombées, lisses, crémeuses, rondes, de couleur blanche, poussent rapidement (24h) avec une odeur de levure de boulanger ; Alors que l'observation microscopique des levures avec un grossissement de 100 fois nous a permis de détecter la présence de deux formes de levures l'une de taille grosse ronde blanche et l'autre d'une taille plus petite mais de forme cylindrique allongée, ces levures correspondent au genre *Saccharomyces sp* comme les photos suivantes indiquent (Thais et al., 2006) .



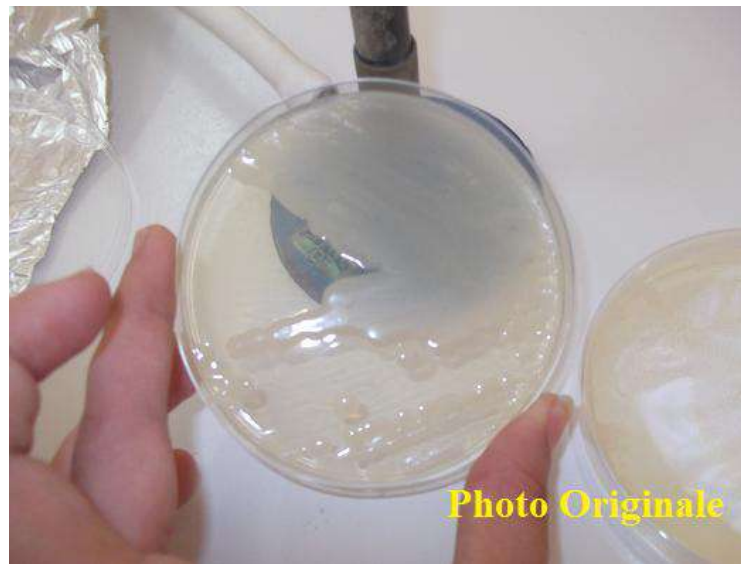


Fig. 46 : Résultat d'isolement des levures

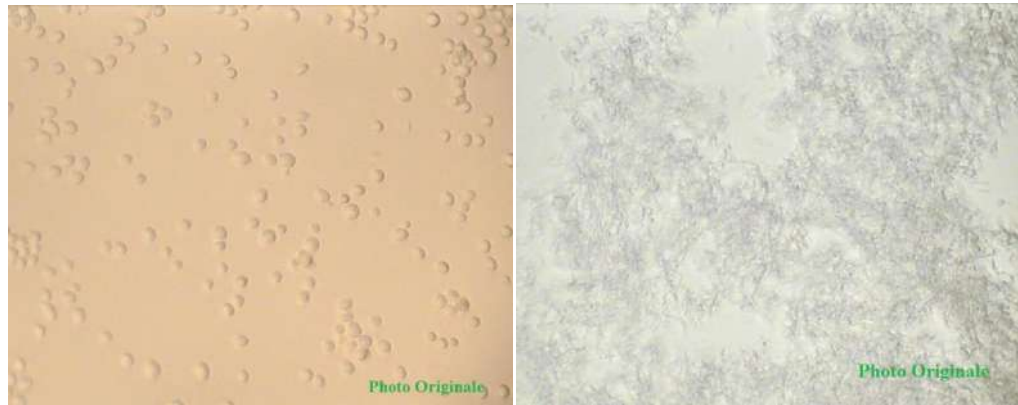


Fig. 47 : Observation microscopique des levures avec un grossissement 100 fois « *Sacharomyces spp* »

➤ **Résultats de l'identification des moisissures :**

L'identification des moisissures nous a permis la détection de trois types de levures :

- ***Aspergillus flavus* :** C'est une espèce toxique pour l'être humain par suite de sa sécrétion des aflatoxines qui sont considérées comme un agent cancérigène hautement puissant, dont l'observation macroscopique montre la présence des colonies granuleuses, vert jaune à vert-olive, floconneuses, plus denses vers le centre, lâches en périphérie (Barnett et Hunter, 1998), alors que l'observation microscopique montre des têtes conidiennes bisériées (quelquefois unisériées), de couleur vert jaune à vert-olive, typiquement radiées à l'état jeune puis se séparant en colonnes plus ou moins bien définies à maturité, des conidiophores nettement rugueux, incolores, des vésicules globuleuses ou subglobuleuses, généralement bisériées, et des conidies subsphériques vert pâle et légèrement rugueuses (Clements et Shear, 1954).

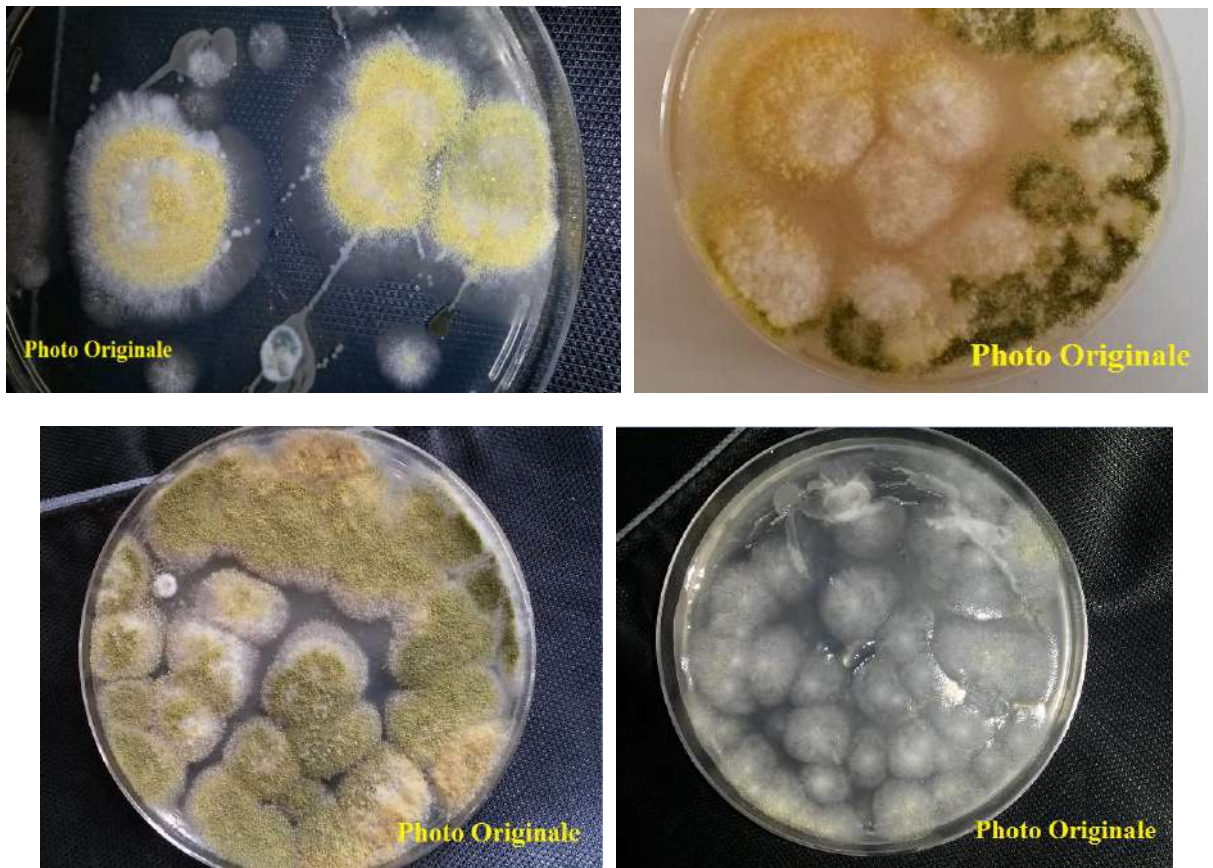


Fig. 47 : Résultats d'isolement de l'*Aspergillus flavus*.

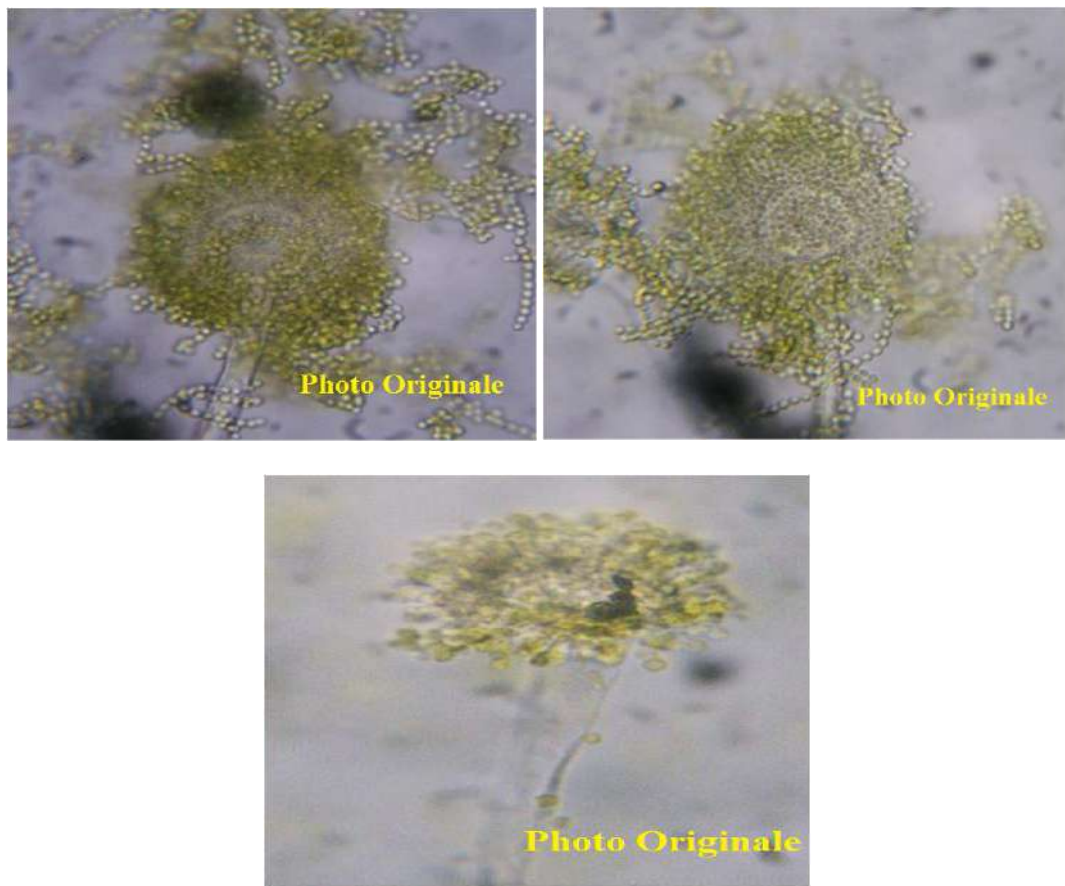


Fig. 48 : Observation microscopique de l'*Aspergillus flavus* avec GX 340 fois

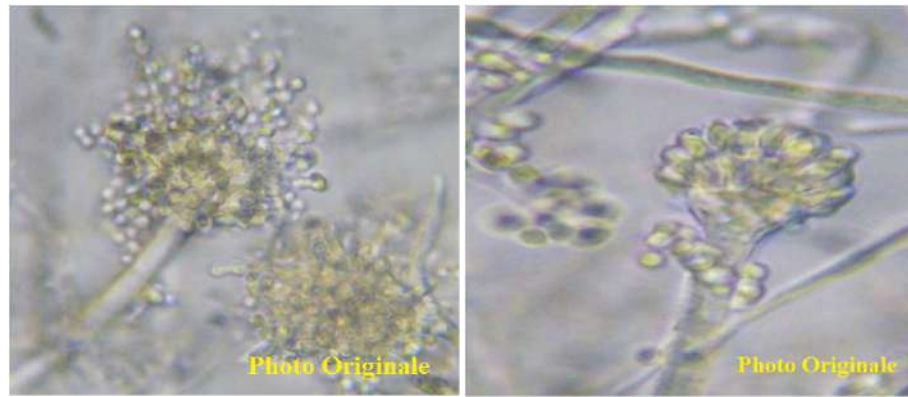


Fig. 49 : Observation microscopique de l'*Aspergillus flavus* avec GX 4700 fois

- *Alternaria alternarina* : C'est une espèce toxique et pathogène issue du sol. Elle peut provoquer chez l'Homme des affections épidermiques, des allergies respiratoires, de l'asthme, des leucopénies (dus aux mycotoxines).

L'observation macroscopique montre qu'après 7 jours de culture, les colonies apparaissent noires et duveteuses et présentent une texture épaisse (**Woudenberg et al., 2013**).

L'observation microscopique montre que les conidies sont de forme ovoïdes, elles portent souvent à leur extrémité des spores pluricellulaires. Les chaînes de conidies (simples ou ramifiées) sont produites à l'extrémité de bâtonnets marron appelés conidiophores qui sont simples, lisses, parfois ramifiées, courts ou allongés (**Woudenberg et al., 2013**).



Fig. 50 : Résultat d'isolement des *Alternaria alternarina*.

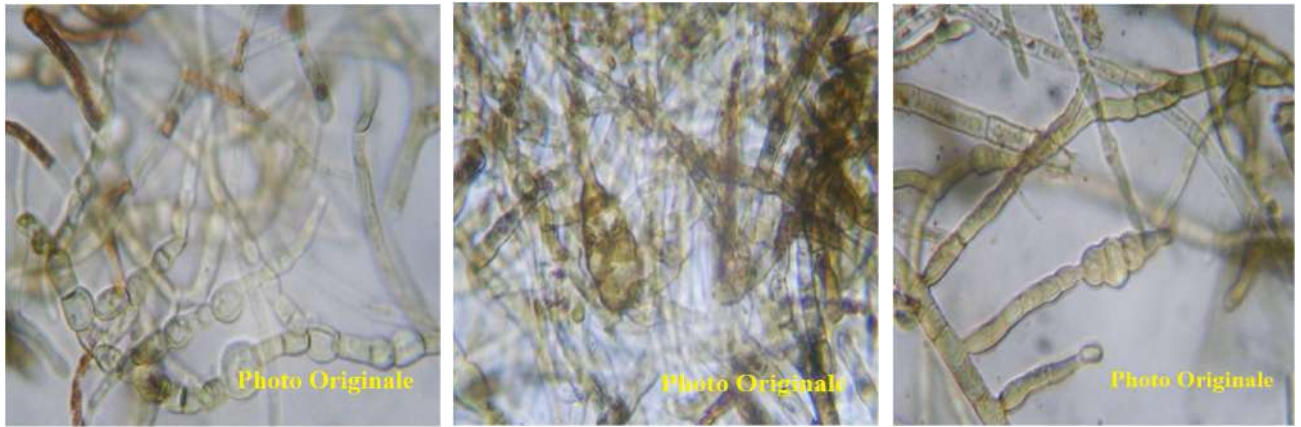


Fig. 51 : Observation microscopique d'*Alternaria alternarina* avec GX340 fois.



Fig. 52 : Observation microscopique d'*Alternaria alternarina* avec GX 3400 fois.

- *Scytalidium dimidiatum* :

Examen macroscopique : Croissance très rapide avec des colonies à duvet ras ou floconneuse, aérienne, blanche devenant rapidement gris souris à noire au recto, noire au verso, la colonie serait plutôt blanc sale ou gris cendré pâle (Badran et Zulfiqar, 2012).

Examen microscopique (forme arthrosporée de *S. dimidiatum*) : Filaments trapus ou plus fins, bruns foncés se fragmentant après quelques jours en arthrospores uni ou bicellulaires (Elshafie et Ba-Omar, 2001).



Fig. 53 : Résultats d'isolement de *Scytalidium dimidiatum*.

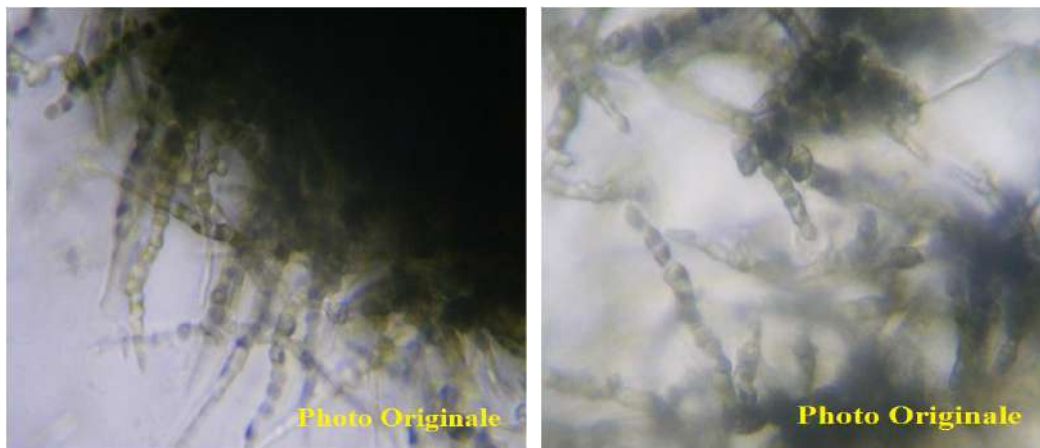


Fig. 54 : Observation microscopique de *Scytalidium dimidiatum* avec GX 186 fois.

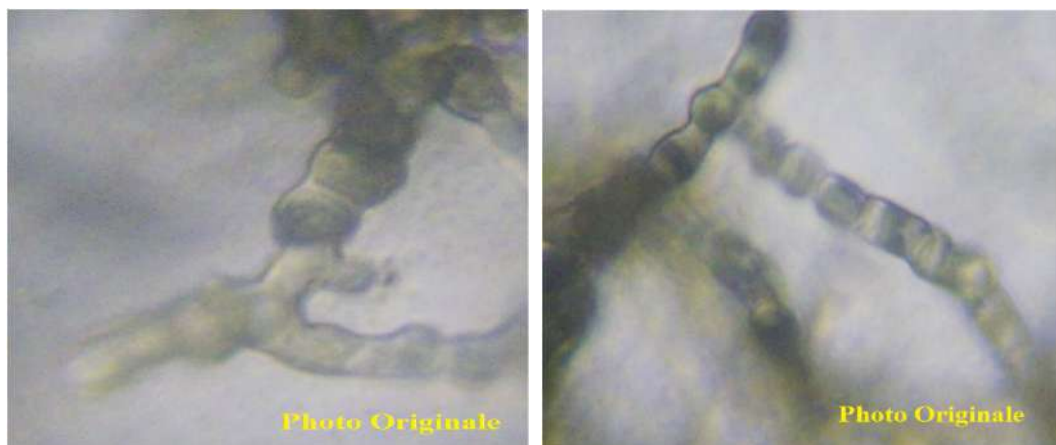


Fig. 55 : Observation microscopique de *Scytalidium dimidiatum* avec GX 1860 fois

VI.3.3- Discussion des résultats :

Selon le journal officiel de la république Algérienne n°37 (1998), l'évaluation de la qualité microbienne des dattes est basée sur leurs charges microbiennes en levures osmophiles, moisissures xérophiles et en *Escherichia.Coli*.

Tab. 29 : La loi Algérienne qui détermine la qualité microbiologique d'un lot de dattes :

Germes	n	c	m	Nombres de germes	Qualité des dattes de lot
Levures osmophiles	5	2	10	N^{br} de germes $\leq 3 m$ $3 m < N^{br}$ de germes $\leq 10 m$ N^{br} de germes $> 10 m$	Satisfaisante Acceptable Non Satisfaisante
Moisissures xérophile	5	2	10^2	N^{br} de germes $\leq 3 m$ $3 m < N^{br}$ de germes $\leq 10 m$ N^{br} de germes $> 10 m$	Satisfaisante Acceptable Non Satisfaisante
Escherichia. Coli	5	2	3	N^{br} de germes $\leq 10 m$ $10 m < N^{br}$ de germes $\leq 30 m$ N^{br} de germes $> 30 m$	Satisfaisante Acceptable Non Satisfaisante

Les levures et les moisissures constituent une bonne flore indicatrice de la qualité microbiologique des dattes en donnant une prévoyance sur la durée de vie de produit (Guiraud et Rosee, 2004), l'analyse microbiologique des dattes lors du premier point critique choisi montre que les dattes prévenants des différentes palmeraie, possèdent une charge fongique importante notamment les espèces *Aspergillus flavus*, cette charge diminue avec le traitement de la phosphine ce qui montre son efficacité et avec le traitement de réhydratation à 80°C pendant 02 heures, les résultats obtenus de l'analyse microbiologique sur les dattes du CCP3 (dattes emballées entreposées dans la chambre froide « produit fini ») de chaque usine montre que les dattes du lot choisi sont de bonne qualité et répond aux normes établies ce qui était inattendu vu l'état hygiénique très dégradé dont $c=0$ comme les équations suivantes expliquent:

➤ Pour l'Usine n°01 :

- Les levures :

- ★ Echantillon 01 : $N^{br} = Abs \Rightarrow m = 10 \rightarrow N^{br} = 0 < 3m = 30 \Rightarrow$ Qualité satisfaisante.
- ★ Echantillon 02 : $N^{br} = 40 \Rightarrow m = 10 \rightarrow 3m = 30$ et $10m = 100 \Rightarrow 30 < N^{br} = 40 < 100 \Rightarrow$ Qualité acceptable.
- ★ Echantillon 03 : $N^{br} = Abs \Rightarrow m = 10 \rightarrow N^{br} = 0 < 3m = 30 \Rightarrow$ Qualité satisfaisante.
- ★ Echantillon 04 : $N^{br} = Abs \Rightarrow m = 10 \rightarrow N^{br} = 0 < 3m = 30 \Rightarrow$ Qualité satisfaisante.
- ★ Echantillon 05 : $N^{br} = Abs \Rightarrow m = 10 \rightarrow N^{br} = 0 < 3m = 30 \Rightarrow$ Qualité satisfaisante.

- Les moisissures :

- ★ Echantillon 01 : $N^{br} = Abs \Rightarrow m = 100 \rightarrow N^{br} = 0 < 3m \Rightarrow$ Qualité satisfaisante.
- ★ Echantillon 02 : $N^{br} = Abs \Rightarrow m = 100 \rightarrow N^{br} = 10 < 3m \Rightarrow$ Qualité satisfaisante.
- ★ Echantillon 03 : $N^{br} = Abs \Rightarrow m = 100 \rightarrow N^{br} = 0 < 3m \Rightarrow$ Qualité satisfaisante.
- ★ Echantillon 04 : $N^{br} = 10 \Rightarrow m = 100 \rightarrow N^{br} = 10 < 3m \Rightarrow$ Qualité satisfaisante.

★ Echantillon 05 : $N^{br} = Abs \Rightarrow m=100 \rightarrow N^{br} = 0 < 3m \Rightarrow$ Qualité satisfaisante.

➤ **Pour l'Usine 02 :**

• Les levures :

★ Echantillon 01 : $N^{br} = Abs \Rightarrow m= 10 \rightarrow N^{br} = 0 < m \Rightarrow$ Qualité satisfaisante.

★ Echantillon 02 : $N^{br} = Abs \Rightarrow m= 10 \rightarrow N^{br} = 0 < m \Rightarrow$ Qualité satisfaisante.

★ Echantillon 03 : $N^{br} = Abs \Rightarrow m= 10 \rightarrow N^{br} = 0 < m \Rightarrow$ Qualité satisfaisante.

★ Echantillon 04 : $N^{br} = 10 \Rightarrow m=10 \rightarrow 3m=30 \Rightarrow N^{br} = 10 < 30 \Rightarrow$ Qualité satisfaisante.

★ Echantillon 05 : $N^{br} = Abs \Rightarrow m=10 \rightarrow 3m=30 \Rightarrow N^{br} = 50 < 30 \Rightarrow$ Qualité satisfaisante.

• Les moisissures :

★ Echantillon 01 : $N^{br} = Abs \Rightarrow m=100 \rightarrow N^{br} = 0 < m \Rightarrow$ Qualité satisfaisante

★ Echantillon 02 : $N^{br} = Abs \Rightarrow m=100 \rightarrow N^{br} = 0 < m \Rightarrow$ Qualité satisfaisante.

★ Echantillon 03 : $N^{br} = Abs \Rightarrow m=100 \rightarrow N^{br} = 0 < m \Rightarrow$ Qualité satisfaisante.

★ Echantillon 04 : $N^{br} = Abs \Rightarrow m=100 \rightarrow N^{br} = 0 < m \Rightarrow$ Qualité satisfaisante.

★ Echantillon 05 : $N^{br} = Abs \Rightarrow m=100 \rightarrow N^{br} = 0 < m \Rightarrow$ Qualité satisfaisante.

➤ **Pour l'Usine n°03 :**

• Les levures :

★ Echantillon 01 : $N^{br} = 30 \Rightarrow m=10 \rightarrow 3m=30$ et $10m= 100 \Rightarrow N^{br} = 30 \leq 30 \Rightarrow$ Qualité Satisfaisante.

★ Echantillon 02 : $N^{br} = Abs \Rightarrow m=10 \Rightarrow N^{br} = 0 < 10 \Rightarrow$ Qualité satisfaisante.

★ Echantillon 03 : $N^{br} = 10 \Rightarrow m=10 \rightarrow 3m=30 \Rightarrow N^{br} = 10 < 30 \Rightarrow$ Qualité satisfaisante.

★ Echantillon 04 : $N^{br} = Abs \Rightarrow m=10 \Rightarrow N^{br} = 0 < 10 \Rightarrow$ Qualité satisfaisante.

★ Echantillon 05 : $N^{br} = 10 \Rightarrow m=10 \rightarrow 3m=30 \Rightarrow N^{br} = 10 < 30 \Rightarrow$ Qualité satisfaisante.

• Les moisissures :

★ Echantillon 01 : $N^{br} = Abs \Rightarrow m=100 \rightarrow N^{br} = 0 < 3m \Rightarrow$ Qualité satisfaisante

★ Echantillon 02 : $N^{br} = Abs \Rightarrow m=100 \rightarrow N^{br} = 0 < 3m \Rightarrow$ Qualité satisfaisante.

★ Echantillon 03 : $N^{br} = 20 \Rightarrow m=100 \rightarrow N^{br} = 20 < 3m \Rightarrow$ Qualité satisfaisante.

★ Echantillon 04 : $N^{br} = 10 \Rightarrow m=100 \rightarrow N^{br} = 10 < 3m \Rightarrow$ Qualité satisfaisante.

★ Echantillon 05 : $N^{br} = Abs \Rightarrow m=100 \rightarrow N^{br} = 0 < 3m \Rightarrow$ Qualité satisfaisante.

L'identification des moisissures a montré l'existence de *l'Aspergillus flavus* toxique dans les échantillons n°03 et 04 de produit fini de l'usine n°03, et malheureusement le journal officiel de la république Algérienne n°37 (1998) base sur l'analyse quantitative et non sur l'identification

des espèces existantes des levures et moisissures (analyse qualitative) pour juger si ces dattes sont acceptables pour être commercialiser ou non surtout que *l'Aspergillus flavus* est une moisissure excrète des aflatoxines hautement cancérigènes.

Escherichia Coli est utilisé comme un indicateur d'une contamination fécale par suite d'un manque hygiénique personnel. Dans tous les tubes de l'analyse, le test de Kovacs était négatif et n'a pas donné une coloration rose, cette dernière résulte après une réaction entre l'indole et le réactif de Kovacs dans l'eau peptonée, ce qui explique l'absence de l'indole qui résulte de la dégradation de tryptophane par la tryptophanase d'*Escherichia.coli* au niveau des trois points critiques choisis des 3 usines généralement et au niveau du lot choisi du produit fini et donc il y'a une absence d'une contamination fécale et ce qui était inattendu vu le niveau hygiénique très dégradé dont :

- ★ Absence de l'*Escherichia Coli* dans tous les tubes $\Rightarrow N^{br} E.coli= 0$ et $m=3 \Rightarrow N^{br} E.coli= 0 < 3 m \Rightarrow$ Qualité satisfaisante.

Les résultats obtenus de l'analyse microbiologique nous permettent de considérer le lot choisi comme un lot de bonne qualité microbiologique, de constater l'efficacité de la phosphine et de donner le feu vert à ces usines de commercialiser et de distribuer leurs produits stockés.

Malgré que les analyses microbiologiques des dattes ont prouvé l'efficacité de la phosphine utilisé pour réduire la charge microbienne des dattes et les rendre salubres à la consommation mais le dénombrement des levures, moisissures et *E.coli* comme le journal de la république Algérienne recommande, n'est pas suffisant pour garantir la salubrité du produit fini, il faut mettre en évidence les espèces fongiques présentes et le dénombrement de la flore totale aérobie mésophile.



CHAPITRE VI :
Résultats et discussion

Conclusion :

Le but de cette étude était l'évaluation du concept d'analyse des dangers et points critiques pour leur maîtrise (HACCP) introduit au sein de trois usines différents au niveau de la wilaya de Biskra, et d'évaluer la qualité microbiologique des dattes qu'elles produisent selon l'arrêté décrit dans le journal officiel de la république Algérienne (n° 98, 2015) au niveau de trois points critiques choisis de la chaîne de fabrication, et qui sont : les dattes proviennent des cultivars, les dattes qui ont subi un traitement par la phosphine, et les dattes emballées et stockées dans les chambres froides.

Ma visite à ces trois usines et mon enquête faite auprès de l'administration et du personnel de l'unité de production, m'ont montré que ces derniers ne connaissent même pas le concept HACCP, et basent sur les résultats de l'analyse microbiologique de produit fini de laboratoire de contrôle de qualité de la wilaya de Batna comme référence, pour exporter leurs produits surtout qu'ils sont le plus souvent favorables, mon étude a constaté aussi l'existence des conditions hygiéniques très dégradées dont :

- Le personnel doit subir une formation/des informations sur la maîtrise de l'hygiène au sein de ces entreprises agroalimentaire et il doit respecter son application.
- Les unités de production doivent subir une maintenance et un entretien continu.
- Le personnel responsable du nettoyage et de la désinfection doit respecter le TACT.

J'ai expliqué le concept du système HACCP et ces buts à l'administration mais malheureusement elles ont toutes la même politique « le bénéfice en premier position », elles ne sont pas trop intéressées par l'amélioration de niveau hygiénique au sein des unités de productions tant que ses produits sont bien commercialisés, et elles voient que l'application du système HACCP va coûter des frais supplémentaires en oubliant que c'est un système contribue à l'assurance de la continuité de la vie de l'entreprise.

L'analyse microbiologique a montré l'absence des germes d'*Escherichia.Coli* au niveau des trois points critique choisis, ce qui indique l'absence d'une contamination fécale, ce résultat était inattendu vu le manque l'hygiène observé. Les analyses microbiologiques ont montré aussi la présence des levures de genre *Saccharomyces* et des moisissures dans le produit fini mais avec une charge qui ne menace pas la santé du consommateur et garantie de la salubrité du lot choisi à analyser.

La liste des références

1. **Acourene S., Ammouche A., et Djaafri k. (2004).** Valorisation des rebuts de dattes par la production de la levure boulangère, de l'Alcool et du vinaigre. Sciences et technologie C Vol. 28 : PP 38-45.
2. **AFNOR. (2005).** Les concepts de la qualité et du management.
3. **Alais C. (1997).** Biochimie alimentaire. Edition Masson, Paris : PP 48-52.
4. **Albert L. (1998).** La santé par les fruits. Ed. Veechi : PP44-74.
5. **Al-Farsi M., MorisA., et Baron M. (2006).** Functional Properties of dates (*Phoenix dactylifera*). Acta Horticulturae 736 : P 479-484.
6. **Amellal, H., Benamara S. (2008).** Vacuum drying of common date pulp cubes. Drying Technology : PP 378-382.
7. **Amorsi G. (1995).** Le palmier dattier en Algérie, Ed, Tlemcen : 131 P.
8. **Amrani Y. (2002).** Comportement d'un stock de la pâte de datte traitée par thermisation en atmosphère modifiée et en froid, mémoire de magistère en agronomie, Mustaghanem : P 16.
9. **ANSEJ. (2011).** Traitement et transformation des dattes.
10. **Al-Shahib W et Marshall R.J. (2003).** The fruit of the date palm: it's possible use as the best food for the future? International Journal of Food Sciences and Nutrition : PP 247-259.
11. **Awad M.A. (2007).** Increasing the rate of ripening of date palm fruit (*Phoenix dactylifera* L.) cv. Helali by preharvest and postharvest treatments. Postharvest Biology and Technology : PP 121-127.
12. **Aziza A. (2001).** Les vertus de la datte: Agroligne. Revue N°11. 84 rue des couronnes Paris.
13. **Babahani S et Bouguedoura N. (2009).** Effet de quelques méthodes simples de conservation de pollens sur les caractères de la production dattiers : P 09.
14. **Badran and Zulficar A (2012).** First report of grapevine dieback caused by *Lasioidiplodia theobromae* and *Neoscytalidium dimidiatum* in Basrah, Southern Iraq. African Journal of Biotechnology Vol. 11(95) : PP 16165-16171.
15. **Barnett H. L. and Hunter B. B. (1998).** Illustrated Genera of Imperfect Fungi, Fourth Edition : P 94-100.
16. **Bariller J. (1997).** Sécurité alimentaire et HACCP, Dans « Microbiologie alimentaire : Techniques de laboratoire », LARPENT J. P., Ed. TEC et DOC, Paris : PP 37-58.
17. **Belarbi A. (2001).** Stabilisation par séchage et qualité de la datte DagletNour. Thèse de doctorat de l'ENSIA, Massy : PP 17-22.

18. **Belguedj M., Salhi A., et Matallah S.(2008).** Diagnostique rapide d'une région agricole dans le Sahara Algérien. Axes de recherche/développement prioritaires : cas de la région des Ziban (Biskra). Ed. INRA Alger : P8.
19. **Bensaleh M. et Hellali R.(2003).** Composition chimique des fruits de 15 cultivars tunisiens de palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*). Issue N°148. Tunis : PP 19-25.
20. **Benchelah A.C. et Maka M.(2008).** Les dattes, intérêt et nutrition. Phytothérapie (ethnobotanique) Springer, Vol N°6 : PP 117-132.
21. **Benziouche S. et Cheriet F.(2012).** Structures et contraintes de la filière des dattes en Algérie, Jel Classification : Q12, F14.
22. **Besbes S., Drira L., Blecker K., Deroanne C., et Hamadi A.(2009).** Etude de la composition chimique des dattes à différents stades de maturité pour la caractérisation variétale de divers cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*). Journal of fruits, Vol 47, N°6 : PP 667-677.
23. **Biokar Diagnostics. (2010).** Laboratoire Biokar, fiche technique de l'OGA.
24. **Bousdira K.(2007).** Contribution à la connaissance de biodiversité du palmier dattier pour une meilleure gestion et valorisation de la biomasse morphologiques et biochimiques des dattes des cultivars les plus connus de la région Mزاب, classification et évaluation de la qualité. Thèse Doctorat. Université Boumerdes : 149 P.
25. **Booij I., Piombo G., Risterucci J. M., Coupe M., Thomas D., et Ferry M. (1992).** Etude de la composition chimique de dates à différents stades de maturité pour la caractérisation variétale de divers cultivar de palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*). journal of Fruits, vol. 47, N° 6 : PP 667-677.
26. **Bourgeois C.(2003).** Les vitamines dans l'industrie agroalimentaires. Ed. Tcha et Doc Lavoisier, Paris :PP 126-136.
27. **Brown M. (2000).** HACCP in the meatindustry. Published by WoodheadPublishing Limited 2000 Cambridge CB1 6AH England : PP 3-9.
28. **Chibane H., Benamara S., Noui Y., Djouab A. (2007).** SomePhysichemical and MorphologicalCharacterizations of ThreeVarietes of Algerian Common Dates. European Journal of ScientificReseach. 18 (1): PP 134-140.
29. **Clements F.E. et Shear C. I. (1954).** The genera of fungi. Hafner PublishingCo.New York : P 217, 397, 57.
30. **Djerbi M.(1999).**Growth anddéveloppement stages of date palm fruit. In : Zaid, A.(ed.), Arias-jiménez, E. J. (cord.), Date palm cultivation, FAO, Rome : PP 4-20.
31. **Dhouibi M.H.(2000).** Lutte intégrée pour la protection du palmier dattier en Tunisie. Centre de publication universitaire, Tunis : PP 15-19.

32. **Documentation Française. (2002).** Guide des bonnes pratiques d'hygiène : PP 202-210.
33. **Doumandji S.E. (1981).** Biologie et écologie de la pyrale des caroubes dans l'Algérie *EctomyeloisceratoniaeZell*(Lepidoptera, Pyralidae). Thèse Doctorat d'état. Université Pierre et Marie Curie. Paris VI, 145p.
34. **Dowson V.H.W.(1963).** Composition et maturation. Récolte et conditionnement des dattes. Collection FAO, Rome, Cahier n°72, 1-394.
35. **D.S.A. Biskra.(2015).** Rapport définitif du Recensement général de l'agriculture des dattes. Direction de statistique agricole Wilaya de Biskra2014/2015.
36. **Dubost. (2002).** Progression du Bayoud en Algérie et résultats des prospections entreprises. In congrès d'agronomie Saharienne, Zagora, Avril 1970, 14 p.
37. **El Hadrami A. (2005).**Breeding date palm. SM, Priyadarshan PM (eds.). Springer, New York. P 91.
38. **El Houmaizi M.A. (2002).** Modélisation de l'architecture du palmier dattier (*phoenixdactylefera* L) 3^{ème} cycle université Cadi Ayad, faculté des sciences Semlalia, Marrakech, 144 p.
39. **Elshafie A.E et Ba-Omar T. (2001).** First report of *AlbizialebbeckdiebackScytaalidiumdimidiatum* in Oman. *Mycopathologia* 154: 37–40.
40. **Espiard E.(2002).** Introduction à la transformation industrielle des fruits. Ed. Tech et Doc-Lavoisier, 360 p.
41. **Estanove P.(1990).** Note technique: valorisation de la datte. Option méditerranéennes, p 11, pp 302-306.
42. **FAO. (1992).**Assurance de la qualité dans le laboratoire microbiologique des aliments, 122p.
43. **FAO-WHO. (2006).** Guidance to gouvernements on the application of HACCP in small and/or less-developedfood businesses, 74p.
44. **Favier J.C., Ireland R.J., Laussucq C., et Feinberg M. (1995).** Répertoire général des aliments. Table de composition des fruits exotiques, fruits de cueillette d'Afrique. Tome 3, Ed. Orstom Editions, Lavoisier, INRA Edition, pp 27-28.
45. **FeatherstoneS. (2015).** Microbiology, Packaging, HACCP and Ingredients. Fourteenth Edition 2015, published by Elsevier Ltd, USA : PP 215-265.
46. **Ferry M.,Bouguedoura N., et El Hadrami I. (1998).** Patrimoine génétique et techniques de propagation in vitro pour le développement de la culture de palmier dattier. Cahiers sécheresse N°2 : PP 139-146.
47. **Flaconnet F., et Bonbled P. (1994),**La certification des systèmes d'assurance qualité dans l'agro-alimentaire français, dans « La qualité des produits alimentaires : politique, incitations, gestion et contrôle » Multon J.L., Tec et Doc. Edition Lavoisier (2e édition), Paris : PP 529-552.

48. **Gauthier E., et Richards H.(2001).** Technique de laboratoire : la palynologie, note de cour partie 1. Paris, France : 20 P.
49. **Gillis J. C.(2006).** Définitions : Qualité – Assurance - Certification, PP 853-858, dans « Le fromage de la science à l'assurance qualité », coordinateurs : Andreeck K., Gillis J. C., Ed. TEC et DOC, Paris : 891 P.
50. **Harun Y., etOktar A.(2004).** Les miracles du Coran p 213. Edition Sana, Paris 2004.
51. **Hasan B.H., AlHamdan A.M., etElansari A.M.(2005).** Stress relaxation of dates at Khalal and rutab stages of maturity. Journal of Food Engineering, p 66, pp 439-445.
52. **ICMSF.(1996).** International commission on microbiological spécification for food. Microorganisms in foods. Characterisctis of microbialpathogens. London, BlackieAcademic and professional.
53. **ISO 21527-2. (2008).** Microbiology of food and animal feedingstuffs -- Horizontal method for the enumeration of yeasts and moulds -- Part 2: Colony count technique in productswith water activitylessthan or equal to 0,95.
54. **Journal officiel de la république Algérienne N° 48.(2015).** Arrêté du 14 Chaâbane 1436 correspondant au 2 juin 2015 rendant obligatoire la méthode horizontale pour le dénombrement des levures et moisissures par comptage des colonies dans les produits, dont l'activité d'eau est supérieure à 0,95 : PP 17-21.
55. **Journal officiel de la république Algérien n°37. (1998).** Critères microbiologiques relatifs à certaines denrées alimentaires : P 21.
56. **Kechaou N.(2000).** Etude théorique et expérimentale du processus de séchage des produits agroalimentaires. Thèse de Docteur ès-Sciences physiques. Université des sciences des techniques et de médecine de Tunis.
57. **Lopez L.V.,Jansson HB., et Samir K.A. (2010).** Diseases of date palms (*phoenixdactylifera*L.). Basrah Journal for Date Palm Researches 2010 Vol.9 : PP 02-11.
58. **Maatallah S. (1970).** Contribution à la valorisation de la datte Algérienne. Mémoire Ing. I.N.A El Harrache : 121 P.
59. **Midoun T. (2011).** Extraction des composés phénoliques et etude de leurs activités antioxydantes par la voltametrie cyclique. Mémoire master academique. Université de Ouargla 2011 : P 05.
60. **Moore H. (1973).** The major groups of palms and their distribution. Gentes Herbarum. PP 27-31.
61. **Mortimore S., et Wallace C. (2001).** Food industry briefing series: HACCP. Edition Blackwell Science Ltd 2001 USA : PP 2-14.

62. **Mortimore S., et Wallace C. (2013).** HACCP A Practical Approach. Published by Springer New York Heidelberg Dordrecht London 2013 : PP 219-230.
63. **Mortimore S., et Wallace C. (2015).** HACCP- A food industry briefing, First edition published by John Wiley & Sons, Ltd 2015, 111 River Street, Hoboken, NJ 07030-5774, USA : PP 50-79.
64. **Munier P.(1973).** Le palmier dattier, technique agricole et production tropicale. Edition Maisonneuse et la rousse, Paris : 217 P.
65. **NA 6812. (2010).** Méthode horizontale pour la recherche et le dénombrement *d'Escherichia Coli* présumés, technique du nombre le plus probable : PP 1-11.
66. **Noordhuizen J, Joao C.S., Boersema S., et Vieira V. (2008).** Applying HACCP-based Quality Risk Management on dairy farms. Edition Wageningen Academic, 2008 USA : PP 63-78.
67. **Norme CEE-ONU DDP-08.** Concernant la commercialisation et le contrôle de la qualité commerciale des dattes entières.
68. **Ourlis T. (2002).** Contribution à l'étude de quelques caractéristiques morphologiques et biochimiques du fruit de quelques cultivars de palmier dattier "*Phoenix dactylifera*" dans la région de Sidi Okba (Biskra). Mémoire magistère. Département d'Agronomie. Batna : 73 P.
69. **Pearson A.M et Dutson T.R. (1995).** HACCP in Meat, Poultry and Fish Processing. Volume 10, Published by Blackie Academic & Professional, an imprint of Chapman & Hall, Wester Cleddens Road, Bishopbriggs, Glasgow G64 2NZ : PP: 8-52.
70. **Peyron G.(2002).** Cultiver le palmier dattier. C.I.R.A.D. Montpellier, France. 110 P.
71. **Pitt J.L. (2004).** An application of the food safety objective concept to the problem of aflatoxins in peanuts. Mitt, lebensm. Hyg : P 95.
72. **R.Gaze.(2009).** HACCP: a practical guide. Fourth edition, Station Road, Chipping Campden, Gloucestershire, GL55 6LD, UK : PP 15-70.
73. **Reynes Max.(1997).** Influence d'une technique de désinfection par micro-ondes sur les critères de qualité physico-chimiques de la datte. Thèse de doctorat de l'INPL.
74. **Richard P.L.B. (2013).** Présentation de deux méthodes originales visant à faciliter dans les IAA, la mise en œuvre des bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication ainsi que de la méthode HACCP, telles que définies par le codex alimentarius. Thèse de doctorat 2013, université de Toulouse, France : PP 107-127.
75. **Robert E., (2000).** Heat treatment and fruit ripening. Postharvest Biology and Technology : PP 21-37.
76. **Saker M., Ghareeb H., et Kumlehn J. (2009).** Transgenic Date Palm. Genet Eng Biotechnol.

77. **Sawaya W.N., Khatchadourian H., et Khalil J. (1998).** Growth and chemical characterization of three Saudi date cultivars at various stages of development. *Can. Inst. Food Sci. Technol* : PP 87-91.
78. **Siboukeur O.(1997).** Qualité nutritionnelle, hygiénique et organoleptique du jus de dattes. These de magistère INA, El Harrach : P 16.
79. **SIDAB.(2015).** Le premier salon international de la datté. Biskra 21-24 Mars, 2015.
80. **Tara M.P(2006).** The HACCP foodsafety training manual. Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey 2006 : PP 99- 141.
81. **Thais M.G., Danilo G.M., Lara P., Machado1 M.T., Picheth F., (2006).** Isolation and characterization of *Saccharomyces cerevisiae* strains of winery interest :P 121.
82. **Tony M., et Mortimore S.(2001).** Making the most of HACCP, Learning from others' experience ,Published by Woodhead Publishing Limited 2001, England. PP 14-29.
83. **Tortora G.J., Anagnostakos N.P. (1987).** Principes d'anatomie et de physiologie. Ed. INC, 5^{ème} édition : PP 688-693.
84. **Toutain., (1996).** Rapport synthèse de l'atelier « technique culturelle du palmier dattier » in option méditerranéenne, série n°28. Le palmier dattier dans l'agriculture des oasis des pays méditerranéens. Edition IAM ? Zaragoza, Spain : PP 201-205.
85. **U.S. Food and drug administration. (2007).** Hazards & Controls Guide For Dairy Foods HACCP-Guidance for Processors. Published by department of health and human services, USA 2007 : 42 p.
86. **Verling E.(1998).** Aliments et boissons : Technologies et aspects réglementaires, Ed. doin, p188.
87. **Vilkas M.(1993).** Vitamines. Edition Hermann 158p.
88. **Wallace Carol A., William H.S., et Mortimore S. (2010).** Managing HACCP and Food Safety. A John Wiley & Sons, Ltd., Publication. USA 2011. 315P.
89. **Wareing P. (2010).** HACCP : A Toolkit for Implémentation. published 2010 by Leatherhead Publishing, a division of Leatherhead Food International Ltd Randalls Road, Leatherhead, Surrey KT22 7RY, UK 2010. PP 18-26.
90. **Woudenberg J.H., Groenewald1 J.Z., Binder1 M., et Crous P.W. (2013).** Alternaria redefined. *Studies in Mycology* 75: PP 171–212.
91. **Yahiaoui K.(2000).** Caractéristiques physicochimiques et évaluation du brunissement de la datté dagletnour au cours de la maturation. Mémoire de magistère INA El Harrach : PP 75.
92. **Youssefi A., Alghamdi A.S. (1999).** Suitability of some date cultivars for jellymaking, *J. Food Sci, Technol*, p 36, pp 515-518.
93. **Zaid A.(2002).** Date Palm cultivation. FAO plant production and protection paper. Revue 156 P.

Références électroniques :

www.opadistribution.fr consulté le 15/05/2016

www.prestige-dattes.com consulté le 10/05/2016

www.noureslam.com consulté le 10/05/2016

www.pestcontrol-expert.ro consulté le 23/04/2015

www.biotech-ecolo.net consulté le 21/05/2016

www.syrec-92.fr consulté le 21/05/2016

Palmoas-dz.com consulté le 10/05/2016

تطبيق نظام HACCP في مجال التمور الجزائرية: دراسة حالة ولاية بسكرة

ملخص

تحتل بسكرة المرتبة الأولى وطنيا من حيث إنتاج و تصدير التمور خاصة نوعية دقلة نور المعروفة بقيمتها الغذائية والتجارية إلا ان بعض الأخطار البيولوجية، الكيميائية، الفيزيائية و التقنية تهدد جودة هذه التمور و صحة المستهلك . في هذا السياق، تمت هذه الدراسة على مستوى ثلاث مصانع للتمر بولاية بسكرة عن طريق إجراء إستبيان من أجل الحصول على معلومات حول وضعية نظام HACCP المطبق فيها و إجراء تحاليل ميكروبيولوجية نص عليها القانون الجزائري على عينات من التمر أخذت من ثلاث نقاط مهمة تهدد حصولنا على منتج نهائي غير مضر بصحة المستهلك. تبين نتائج التحاليل أن التمور المعلبة تبقى مطابقة لمواصفات الجودة الميكروبيولوجية التي ينص عليها القانون الجزائري على الرغم من أن شروط النظافة غير محترمة أما بالنسبة لتطبيق نظام HACCP في هذه المصانع ما يزال حبرا على ورق.

الكلمات المفتاحية: التمور، الجودة، تحاليل ميكروبيولوجية، CCP، HACCP.

Application Du Système HACCP Dans Le Secteur Dattes Algériennes : Etude Cas De Biskra

Résumé

La wilaya de Biskra est classée comme étant le premier producteur et exportateur des dattes au niveau national, principalement de la variété Daglet-Nour connue par sa grande valeur nutritionnelle et marchande, mais certains dangers biologiques, chimiques, physiques et technologiques menacent la qualité des dattes et la santé du consommateur.

Dans ce cadre, cette étude est réalisée au niveau de trois usines dans la wilaya de Biskra, à travers une enquête pour avoir des informations sur l'état de système HACCP appliqué au sein de ces usines, et à travers des analyses microbiologiques dictées par le journal officiel Algérien sur des échantillons de dattes choisis de trois points critiques à contrôler sélectionnés.

Les résultats obtenus montrent que les dattes emballées répondent aux normes microbiologiques établies par la loi algérienne malgré que les conditions d'hygiène ne sont plus respectés, et concernant le système HACCP sont application sur terrain reste un encre sur papier.

Mots clés : Datte, qualité, analyses microbiologiques, HACCP, CCP.

Application Of HACCP In The Algerian Dates Sector: Case Studies From Biskra

Abstract

Wilaya of Biskra is ranged as the largest producer and exporter of dates at the national level, mainly Daglet-Nour variety known for its high nutritional and market value, but some biological, chemical, physical and technological risks threaten the quality of dates and consumer health.

In this context, this study was performed at three plants in the province of Biskra, through investigation for HACCP system status information applied in these plants, and through microbiological analysis dictated by the Algerian official journal on samples of dates selected three critical control points selected.

The results show that dates wrapped meet microbiological standards established by the Algerian legislation although the hygiene conditions are not met, and on HACCP are applied to land remains an ink on paper.

Keywords: Date, quality, microbiologicals analysis, HACCP, CCP.