

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI DE TIZI-OUZOU

Faculté des Sciences Biologiques et Agronomiques



MEMOIRE DE MASTER

en

BIOLOGIE

Option

OLEICULTURE OLEOTECHNIE

Thème

Evaluation des caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques des olives de table vertes commercialisées au niveau de la ville de Tizi-Ouzou

Réalisé par :
Aoudj Yasmine
Belhocine Zina

Dirigé par M^{me} Bentayeb S.
Maitre Assistant B

Présenté devant le jury :

Président de jury : M. Amir Y. Professeur

Examineur 1 : M^{me} Hedjal . Maitre Assistant A

Examineur 2 : M. Kouraba K. Maitre de conférences

Promotion 2015-2016

Remerciements

Au terme de ce modeste travail, nous tendons à remercier "Allah" de nous donner le courage, la volonté, et la patience pour accomplir ce travail.

Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à :

Notre promotrice M^{me} BENTAYEB, d'avoir accepté de diriger notre travail et pour ses conseils, s'est toujours montré à l'écoute, très disponible tout au long de la réalisation de ce travail, ainsi que pour l'inspiration, l'aide et le temps qu'elle a bien voulu nous consacrer.

M^{me} HEDJAL, M. AMIR et M. KOURABA, d'avoir accepté d'examiner notre mémoire.

Nos remerciements les plus sincères à toutes les personnes qui auront contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce mémoire.

A la fin nous tenons à remercier tous nos camarades d'étude, particulièrement ceux de notre promotion.

J'ai l'honneur de dédier ce modeste travail réalisé grâce à l'aide de dieu tout puissant ;

*A mes chers parents

*A ma famille

*A mes oncles et tantes

* A mes amies

* A toute la promotion master II 2015-2016 /Option Oléiculture et oléotechnie, Faculté des sciences biologiques et Agronomiques.

Yasmine

En signe de respect et de reconnaissance, je dédie ce modeste travail :

A ceux qui m'ont tant aidé et soutenu durant toute ma vie afin que je grandisse et que je réussisse au cours de mes études.

A ma mère qui m'a toujours encouragée de poursuivre mes études malgré les difficultés que j'ai rencontrées, que Dieu la garde en bonne santé.

A la mémoire de mon père Mohamed aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, et le respect que j'ai toujours eu pour toi.
Je te dédie aujourd'hui ma réussite. Que dieu, le miséricordieux, t'accueille dans son éternel paradis.

A mes chère frères : Akli, Farid et Kamel avec sa petite famille, Kahina et le petit Moumouh.

A ma grand mère que Dieu la protège.

A mon fiancé: Mohamed et à ma belle famille.

A tous mes camarades.

A toutes les personnes qui me connaissent.

Zina

Liste des abréviations

AGMI :	Acide gras monoinsaturé.
AGPI :	Acide gras polyinsaturé.
AGS :	Acide gras saturé.
AFNOR :	Association Française de la Normalisation.
°Be :	Degré Baumé.
CF :	Coliformes fécaux.
COI :	Conseil Oléicole International.
CT :	Coliformes totaux.
°C:	Degré Celsius.
FMAT :	Flore totale aérobie mésophile.
h :	Heure.
g :	Gramme.
Kg :	Kilogramme.
ml:	Millilitre.
mn :	Minute.
N :	Normalité.
OGA :	Gélose glucosé à l'oxytétracycline.
OV :	Olive verte.
PCA :	Plat Count Agar.
pH :	Potentiel d'hydrogène.
Q :	Quantité.
UFC :	Unité formant colonies.

Liste de figures

Figure 1: Représentation d'une coupe longitudinale d'une olive.....	2
Figure 2: Les étapes d'élaboration des olives de table.....	11
Figure 3: Teneur moyenne en eau des échantillons des olives vertes.....	33
Figure 4: Le taux moyen en cendres des échantillons d'olives vertes analysés.....	34
Figure 5: Les valeurs moyennes de la mesure du pH des échantillons d'olives analysés.....	35
Figure 6: L'acidité de la saumure des échantillons d'olives vertes analysés.....	36
Figure 7: La teneur moyenne en chlorure de sodium des échantillons d'olives vertes analysés.....	37
Figure 8: La teneur en lipides des échantillons des olives vertes.....	38

Liste de tableaux

Tableau I: Caractéristiques nutritionnelles de quelques olives de table italiennes.....	4
Tableau II: Principales variétés d'oliviers destinées à la production d'olives de table.....	5
Tableau III: Orientation variétale de l'olivier en Algérie.....	6
Tableau IV: Les principaux pays producteurs, consommateurs, importateurs et exportateurs des olives de table.....	7
Tableau V: Evolution de la production, la consommation, l'importation et l'exportation de l'olive de table en Algérie.....	7
Tableau VI: Composition en acides gras des olives de table vertes.....	39

Sommaire

Sommaire

Introduction	1
---------------------------	----------

Partie bibliographique

Chapitre I : Généralités sur l'olive de table

1. Définition et structure du fruit de l'olivier.....	2
2. Définition de l'olive de table.....	3
3.Composition et caractéristiques nutritionnelle de l'olive de table.....	3
4.Les principales variétés d'olivier destinées à la production d'olives de table.....	4
5.Marché des olives de table.....	6
5.1.Marché mondial.....	6
5.2.Marché national.....	7
6.Types d'olives de table.....	8
6.1.Selon le degré de maturité.....	8
6.2.Selon le mode de préparation.....	8
6.3. Selon le mode de présentation.....	9

Chapitre II : Elaboration des olives de table vertes

1. Procédés d'élaboration des olives de table vertes.....	11
1.1.La récolte.....	12
1.2.Le transport.....	12
1.3.Réception des olives.....	13
1.4.Stockage.....	13
1.5.Pré- calibrage-triage.....	13

1.6.Lavage.....	13
1.7.Désamérisation.....	14
1.8.Rinçage.....	15
1.9.Fermentation.....	15
1.10.La mise en saumure.....	18
1.11.Conservation du produit.....	18
1.12.Remplissage.....	19
1.13.Etiquetage.....	19
1.13.1.Etiquetage des récipients destinés à la vente au détail.....	19
1.13.2.Etiquetage des récipients non destinés à la vente au détail.....	22
2. Catégories commerciales.....	22
3. Définition des défauts.....	22

Partie pratique

Chapitre I : Matériel et méthodes

1. Cadre de travail.....	24
2. Echantillonnage.....	24
3. Analyses physico-chimiques.....	25
3.1.Détermination de la teneur en eau et en matière volatiles.....	25
3.2.Taux de cendres.....	26
3.3.Mesure du pH.....	26
3.4.Détermination de l'acidité libre.....	27
3.5.Dosage du NaCl.....	27
3.6. Extraction et dosage des lipides.....	28
3.7. Composition en acides gras.....	28
4. Analyses microbiologiques.....	29

4.1. Préparation de la solution mère.....	29
4.2. Préparation des dilutions décimales.....	29
4.3. Recherche et dénombrement de la flore totale aérobie mésophile.....	30
4.4. Recherche et dénombrement des coliformes totaux.....	31
4.5. Recherche et dénombrement des levures et moisissures.....	31

Chapitre II : Résultats et discussion

1. Résultats des analyses physico-chimiques.....	33
1.1. Teneur en eau et en matières volatiles.....	33
1.2. Taux de cendres.....	34
1.3. Le pH	35
1.4. L'acidité libre.....	36
1.5. Teneur en NaCl.....	37
1.6. La teneur en lipides.....	38
1.7. La composition en acides gras.....	39
2. Résultats des analyses microbiologiques.....	40
2.1. La flore totale mésophile.....	40
2.2. Les coliformes totaux.....	40
2.3. Levures.....	41
2.4. Les moisissures.....	41
Conclusion générale.....	43

Références bibliographiques

Annexes

Introduction générale

L'olivier est un arbre fabuleux, symbolique pour différents peuples et nations pouvant vivre plusieurs siècles, il est le symbole de longévité et d'espérance, de paix et de réconciliation ou encore symbole de force. L'olivier est aujourd'hui cultivé dans toutes les régions du globe se situant entre les latitudes 30° et 45° Nord et Est des deux hémisphères. Des Amériques (Californie, Mexique, Brésil, Argentine, Chili), en Australie et jusqu'en Chine, en passant par le Japon et l'Afrique du Sud (Benhayoun et Lazzer, 2007).

Les olives sont principalement destinées à obtenir de l'huile d'olive. Cependant, une partie considérable d'entre elles sont traitées à différents types d'olives de table pour la consommation humaine directe. Il existe de nombreuses préparations commerciales d'olives de table (Garrido et *al.*, 1997).

En fonction de degré de maturité des fruits frais, les olives de table sont classées en olives vertes, tournantes et noires.

Selon le COI, la production mondiale d'olives de table pour la saison 2013/2014 représente environ 2,7 millions de tonnes.

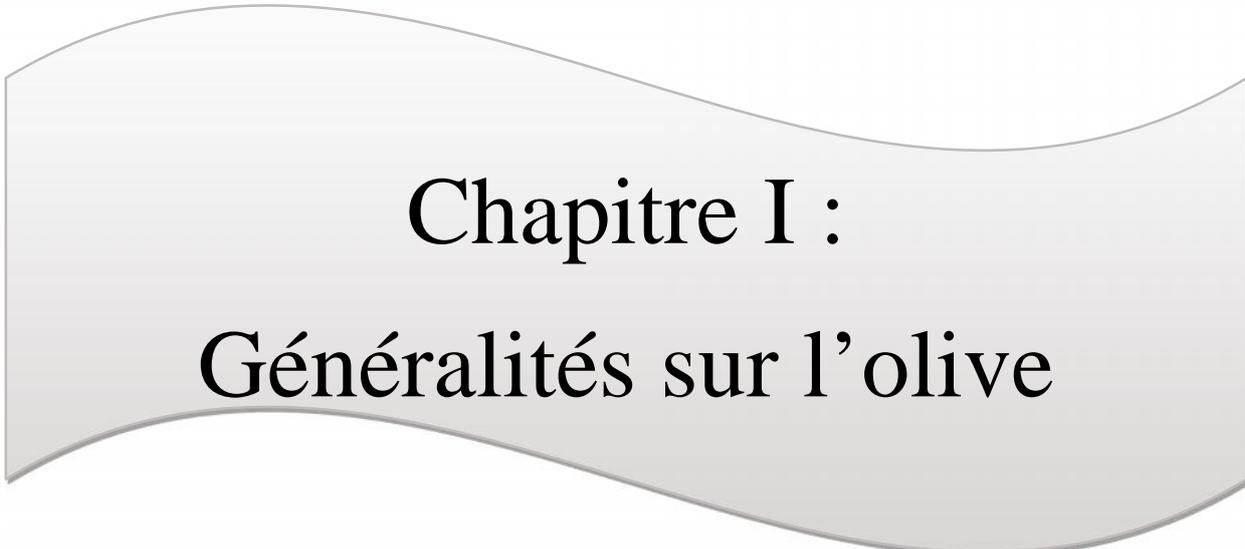
En Algérie, la culture de l'olivier se pratique au nord de la ligne séparant les hauts plateaux de la zone tellienne, occupant une superficie d'environ 348196,00 hectares, constituée d'environ 25 millions d'arbres, avec une production annuelle d'environ 514040 tonnes d'olives de tables et huile d'olive d'environ 64700 tonnes en 2013 (FAO, 2015).

L'objectif de notre travail consiste à faire une étude physico-chimique et microbiologique des olives de table vertes commercialisées au niveau de la Wilaya de Tizi-Ouzou, afin d'estimer leur qualité hygiénique et nutritionnelle.

Notre travail est divisé en trois parties :

- ❖ Tout d'abord, une synthèse bibliographique qui traite des généralités sur l'olive de table.
- ❖ Ensuite, une seconde partie qui porte sur le matériel et les méthodes utilisés dans le cadre de cette étude.
- ❖ Enfin, une partie consacrée à la discussion et à l'interprétation des résultats obtenus.

Partie bibliographique



Chapitre I :

Généralités sur l'olive

1. Définition et structure du fruit de l'olivier

L'olive est le fruit de l'olivier, arbre fruitier caractéristique des régions méditerranéennes. Du point de vue botanique c'est une drupe c'est-à-dire un fruit à noyau, comme la cerise et l'abricot (Bedda et *al.*, 2011).

L'olive est constituée de trois couches :

- L'épicarpe:

La peau de l'olive. Elle est recouverte d'une matière cireuse ; la cuticule qui est imperméable à l'eau.

- Le mésocarpe:

Elle est constituée de cellules dans lesquelles vont être stockées les gouttes de graisses qui formeront l'huile d'olive, durant la "lipogenèse" qui dure de la fin août jusqu'à la véraison.

- L'endocarpe :

Qui est la paroi du noyau (El Blalem,2013).

La figure1 montre les couches de l'olive:

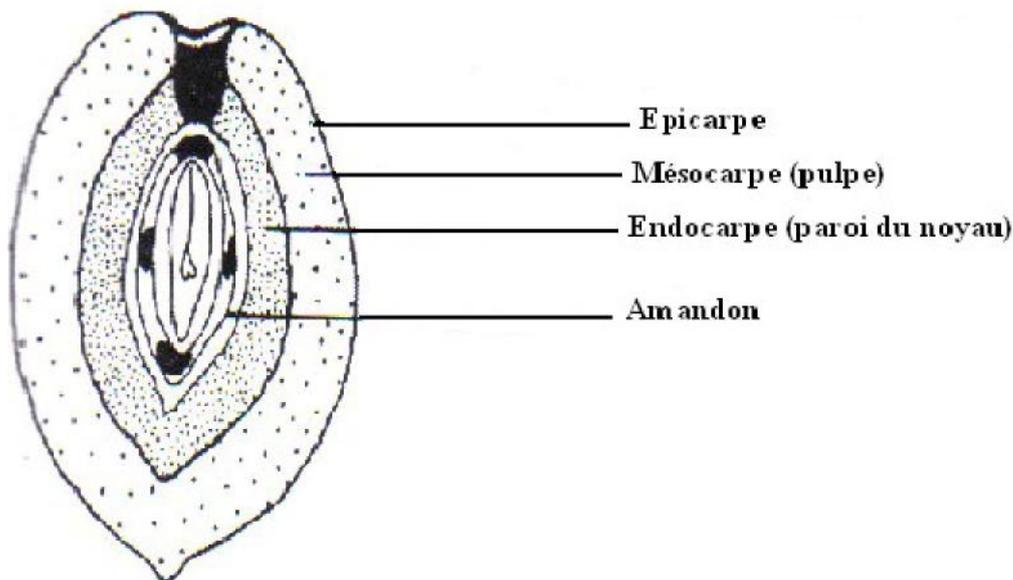


Figure1: Représentation d'une coupe longitudinale d'une olive (Bedda et *al.*,2011).

2. Définition de l'olive de table

L'olive de table est préparée à partir des fruits sains de variétés de l'olivier cultivé (*Olea europaea* L.) particulièrement reconnues propres à cette destination, choisies pour leur production des fruits dont le volume, la forme, la proportion de chair par rapport au noyau, la finesse de la chair, la saveur, la fermeté et la facilité à se séparer du noyau les rendent particulièrement aptes à la confiserie.

L'olive de table est soumise à des traitements de désamérisation et conservée par fermentation naturelle ou par traitement thermique. Avec ou sans agent de conservation. Conditionnée avec ou sans liquide de couverture (CODEX, 2004).

3. Composition et caractéristiques nutritionnelles de l'olive de table

L'olive de table se distingue des autres produits fermentés par sa composition chimique. Elle a un goût amer principalement en raison de la présence d'un composé glucoside appelé oleuropéine. Elle contient un faible taux de protéines (10-20 g/kg), de sucres (26-60 g/kg) et une teneur élevée en huile (120-300 g/kg). Ces valeurs peuvent varier en fonction de la variété d'olive, du stade de maturation, des techniques agricoles et des méthodes de préparation (Tableau I).

Les effets bénéfiques de la consommation des olives de table ont été attribués aux acides gras monoinsaturés, aux tocophérols, aux composés phénoliques et aux phytostérols connus par leurs propriétés biologiques.

Plusieurs travaux décrivent une action protectrice de l'alpha-tocophérol contre différentes pathologies, contribuant ainsi à réduire les effets négatifs des maladies inflammatoires par la défense du corps contre les radicaux libres. En outre, on a démontré que les composés phénoliques possèdent des effets chimioprotecteurs contre certains cancers, tels que le cancer du sein et le cancer colorectal. Ils contribuent également à réduire les risques de maladies coronariennes (Kiai et Hafidi, 2014).

Tableau I : Caractéristiques nutritionnelles de quelques olives de table italiennes (Lanza, 2012)

Nutriments /100g	Olives vertes Style espagnol	Olives vertes Au naturel
Energie Kcal	190	193
Protéines g	1	1,5
Glucides g	2,8	5
Graisses g	17,5	17,7
AGS g	2,7	2,8
AGMI g	13,6	14
AGPI g	1,2	0,9
Fibres g	2,6	3,6
Sodium g	1,3	1,2
Calcium mg	33,6	21,9
Polyphénols mg	168	109

4. Les principales variétés d'olivier destinées à la production d'olives de table

Il existe une très grande variété d'olives de table (140) dans le monde. Toutefois, chaque région de production possède ses variétés de prédilection ; le développement de leur culture étant généralement lié aux conditions climatiques et aux usages culinaires locaux (Anonyme, 2007).

Les variétés d'olivier se divisent en trois catégories :

- Les variétés à huile qui sont principalement destinées à l'extraction de l'huile.
- Les variétés de table sont les variétés dont les fruits sont destinés à la transformation directe.
- Les variétés à double aptitude sont celles qui peuvent être utilisées tant pour l'extraction de l'huile que pour la production d'olives de table.

Le tableau II reprend les principales variétés d'oliviers destinées à la production d'olives de table dans le monde et le tableau III celles cultivées en Algérie.

Tableau II : Principales variétés d'oliviers destinées à la production d'olives de table (Kailis et Harris, 2004)

Variétés	Pays	Utilisation	Poids du fruit*	Type d'olives
Azeradj	Algérie	Table + huile	Grand	Verte, noire
Sigoise	Algérie	Table	Moyen	Verte, noire
Arauco	Argentine	Table+ huile	Très grand	Verte, noire
Picholine Lauguedoc	France	Table+ huile	Moyen	Verte
Tanche	France	Table+ huile	Moyen	Noire
Kalamata	Grèce	Table+ huile	Grand	Noire
Conservolea	Grèce	Table+ huile	Grand	Verte, noire
Ascolana tenra	Italie	Table	Très grand	Verte
Carolea	Italie	Table + huile	Grand	Verte, noire
Itrana	Italie	Table + huile	Grand	Noire
Nocellera del Belice	Italie	Table	Grand	Verte
Soury	Liban	Table + huile	Moyen	Verte, noire
Picholine Marocaine	Maroc	Table + huile	Moyen	Verte, noire
Carrasquenha	Portugal	Table + huile	Grand	Verte
Galgua Vulgar	Portugal	Table + huile	Moyen	Noire
Redendal	Portugal	Table + huile	Moyen,grand	Verte
Manzanilla Lacerina	Espagne	Table + huile	Grand	Verte, noire
Hodjiblanca	Espagne	Table + huile	Grand	Vertes
Manzanilla de Sevilla	Espagne,USA	Table	Grand	Verte
Al-doebli	Syrie	Table+ huile	Grand	Verte, noire
Meski	Tunisie	Table	Moyen,grand	Verte
Domat	Turquie	Table	Très grand	Verte
Gemlik	Turquie	Table+ huile	Moyen	Noire
Memcik	Turquie	Table	Grand	Verte, noire
Californian Mission	USA	Table+huile	Moyen	Verte, noire

Tableau III: Orientation variétale de l'olivier en Algérie (Loussert et Brousse, 1977).

Variétés	Aire de culture	Importance	Destination
Sigoise	Ouest Algérie	25%	Table+huile
	(Oranie, Tlemcen)		
Cornicabra	Ouest Algérie	5%	Table+huile
	(Oranie Tlemcen)		
Sevillane	Ouest Algérie	3%	Table
	(plaine d'Oron)		
Azeradj	Centre Algérie	15%	Table+huile
	(Kabylie)		
Bouchouk	Centre Algérie	2%	Table+huile
Limli	Este Algérie	20% du verger	Table+huile
Neb Djmel	Sud Est Algérie	5%	Table+huile
Longue de Milliana	Centre et Ouest	5%	Table+huile
Ascolana	Ouest	30%	Table
Hamma de Constantine	Est Algérie	30%	Table

5. Marché des olives de table

5.1. Marché mondial

La consommation mondiale d'olives de table a été multipliée par 2,7 au cours des 25 dernières années, augmentant de 169,4 % durant la période 1990/91 - 2014/15. On peut observer que la plus forte hausse de la consommation se produit dans les pays membres du COI qui sont les principaux producteurs (Tableau IV) (COI, 2015).

Tableau IV: Les principaux pays producteurs, consommateurs, importateurs et exportateurs des olives ($\times 1000$ tonnes) (COI, 2015).

Pays	Production	Consommation	Exportation	Importation
UE	794	530,5	283,5	93
Turquie	430	335	70,5	-
Egypte	400	319	65	-
Algérie	208,5	205	-	8
Argentine	140	35,5	72	-
Maroc	120	33	85	0,5
Syrie	120	107	5	-
Pérou	110	40	32	-
USA	82,5	210,5	80	135,5
Iran	67,5	63 ,5	-	0,5
Tunisie	22	21	2	-
Arabie saoudite	4,5	43	-	38,5
Brésil	-	114	-	114
Russie	-	72,5	-	72,5
Canada	-	29	-	29
Total mondial	2 660,5	2 453,5	638	667,5

5.2.Marché national

Le tableau V montre l'évolution de la production, la consommation, l'importation et l'exportation des olives de table entre deux périodes 2001-2007 et 2007-2014.

Tableau V : Evolution de la production, la consommation, l'importation et l'exportation de l'olive de table en Algérie ($\times 1000$ tonnes) (COI, 2015).

Période	Production	Consommation	Exportation	Importation
2001-2002 / 2006-2007	67,58	68,83	0,08	0,16
2007-2008 / 2013-2014	149,42	149,92	0	6,14

La quantité d'olives de table consommée en seconde période se révèle deux fois plus élevée qu'en première période, et bien que la production ait également doublé durant cette même période, le recours à l'importation s'impose pour satisfaire les besoins du consommateur.

6.Types d'olives de table

6.1.Selon le degré de maturité

a. Olives vertes :

Fruits de couleur vert franc à vert-jaune, brillants ou pruines récoltés au moment où ils ont atteint le complet développement mais nettement avant véraison.

b. Olives tournantes :

Fruits cueillis à véraison et avant complète maturité, encore peu riche en huile, et ayant atteint une teinte légèrement rosé clair à violet.

c. Olives noires mûres :

Fruits cueillis à maturité, riches en huile, ayant acquis une teinte noire brillante, noire violacée ou brun noir non seulement la peau mais dans l'épaisseur de la chair (Duriez, 2004).

6.2.Selon le mode de préparation

a. Olives confites :

Olives vertes ou tournantes ou noires ayant subi un traitement alcalin, conditionnées en saumure dans laquelle elles subissent une fermentation totale ou partielle, conservées par adjonction d'agents acidifiants ou non :

- Olives vertes confites en saumure ;
- Olives tournantes confites en saumure ;
- Olives noires confites

b. Olives au naturel :

Olives vertes ou tournantes ou noires traitées directement à la saumure dans laquelle elles subissent une fermentation totale ou partielle et conservées par adjonction d'agents acidifiants ou non :

- Olives vertes au naturel.
- Olives tournantes au naturel.
- Olives noires au naturel (COI, 2004).

c. Olives déshydratées et/ou ridées :

Olives vertes, tournantes ou noires ayant subi ou non un léger traitement alcalin, conservées en saumure ou partiellement déshydratées au sel sec et/ou par chauffage ou tout autre procédé technologique :

- Olives vertes déshydratées et/ou ridées
- Olives tournantes déshydratées et/ou ridées
- Olives noires déshydratées et/ou ridées

d. Olives noircies par oxydation :

Olives vertes ou tournantes conservées en saumure, fermentées ou non, noircies par oxydation, avec ou sans milieu alcalin. Elles devraient être d'une couleur noire uniforme (CODEX, 2012).

6.3. Selon le mode de présentation**a. Olives entières :**

Olives présentant leur conformation naturelle, non dénoyautés avec pédoncule.

b. Olives cassées :

Les olives cassées sont généralement obtenues par le traitement sans broyage de fruits frais dont la pulpe est éclatée, cueillis immédiatement avant la véraison au moment où ils commencent à former leur huile, de couleur vert jaune à vert sombre.

c. Olives tailladées :

Olives vertes, tournantes ou noires, tailladée dans le sens longitudinal moyennant des incisions pratiquées dans la peau et une partie de la pulpe, conservées dans une saumure vinaigrée ou non.

d. Olives dénoyautées :

Olives présentant dans l'ensemble leur conformation naturelle et dont le noyau a été enlevé.

e. Olives farcies :

Olives dénoyautées, farcies avec un ou plusieurs ingrédients appropriés (piment, oignon, amande, céleri, anchois, olive, zestes d'orange ou de citron, noisettes, câpres, etc.) ou leurs pâtes préparées. (CODEX STAN, 1987).

f. Olives dénoyautées en rouelles ou rondelles :

Olives dénoyautées ou farcies, coupées en tranches parallèles d'épaisseur à peu près uniforme (Duriez, 2004).

Chapitre II :

Elaboration des olives de table vertes

1. Procédés d'élaboration des olives de table vertes

Après la cueillette, les olives subissent un cycle de transformation, la figure suivante montre ces différentes phases :

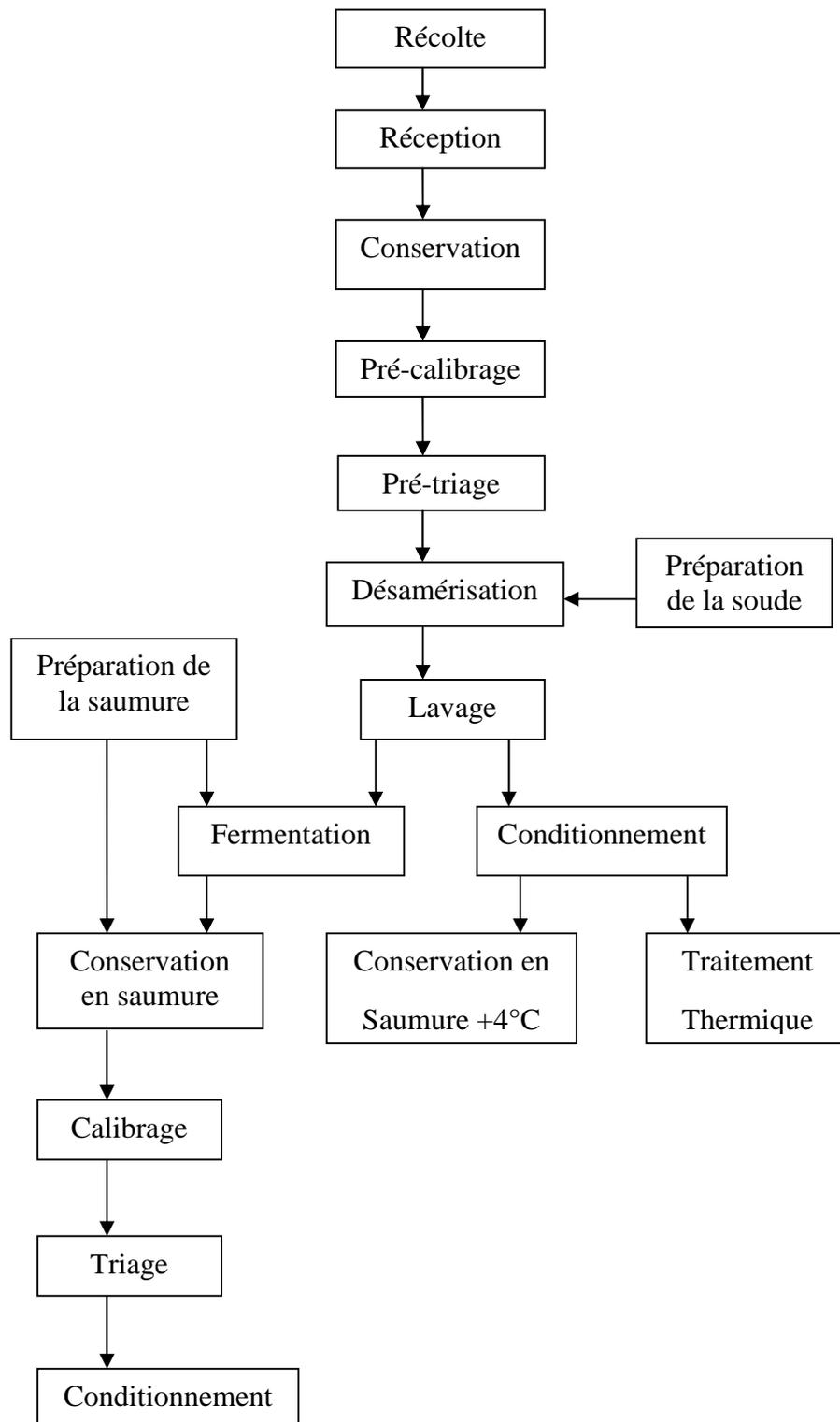


Figure 2 : Les étapes d'élaboration des olives de table (Anonyme, 2007).

1.1.La récolte

a.L'époque idéale de récolte des olives vertes :

- **La couleur:**

Lorsque l'épiderme du fruit prend une couleur vert-jaune, on considère que le fruit est mûr.

- **L'adhésion de la chair au noyau:**

En coupant le fruit transversalement, on doit détacher facilement le noyau.

- **La coloration du jus:**

En pressant le fruit entre les doigts, le jus doit être laiteux pas vert.

- **La texture:**

On utilise le pénétromètre, cette technique nécessite un calibrage de l'instrument.

b. La technique de récolte :

C'est une opération qui devra se faire dans des conditions optimales; les olives doivent être protégées de tout choc conduisant au brunissement du fruit.

Les techniques mécaniques de récolte sont déconseillées par contre la cueillette à la main est préconisée pour s'assurer de la qualité de la matière première.

1.2.Le transport

Le transport des olives du verger à la conserverie doit se faire dans des conditions telles que :

-Des règles d'hygiène sont respectées.

-Le véhicule de transport doit être propre et ne doit pas transporter simultanément d'autres produits pour ne pas contaminer les olives.

-Les caisses doivent être disposées de manière à faciliter l'aération afin de minimiser les altérations (Anonyme, 2007).

1.3.Réception des olives

La qualité particulière exigée de ces fruits réside essentiellement dans la taille du fruit, la bonne proportion de chair par rapport au noyau, la finesse de cette chair, sa fermeté, sa facilité à se détacher du noyau, la minceur de la peau ... ; enfin la bonne aptitude du fruit à subir les méthodes de préparation et de conservation.

Les olives destinées à la confiserie doivent être saines, charnues, fermes, résistantes à une faible pression entre les doigts, entières non bosselées ni déformées ou écrasées, de couleur uniforme, sans tâches autres que les pigmentations naturelles, à peau adhérente, exemptes de piqûres (El Grissi, 2015).

I.4.Stockage

Les olives sont placées dans des contenants en matière plastique normalisés de 20 à 30 kg.

Les caisses pleines doivent être mises à l'abri de soleil et de la pluie.

Le délai entre la récolte et la désamérisation doit être le plus court possible. En moyenne il n'excèdera pas 24 heures à 20°C et 5 jours à 5°C (Anonyme, 2007).

1.5.Pré- calibrage-triage

Le calibrage se fait selon la grosseur des fruits. Il s'exprime en nombre de fruits à l'hectogramme.

Le triage des fruits se fait selon les critères suivants : variété, degré de maturité, état sanitaire et déformations (Anonyme, 2007).

1.6.Lavage

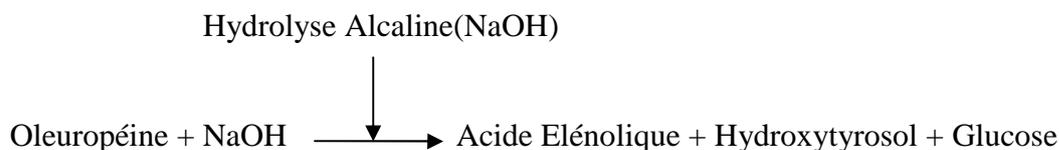
C'est une étape nécessaire, qui permet de nettoyer les olives c'est-à-dire d'enlever les poussières et les saletés.

1.7.Désamérisation

La désamérisation consiste à traiter les olives avec une solution diluée de soude caustique ou de potasse afin d'éliminer le goût amer dû à l'oleuropéine et qui rend l'olive impropre à la consommation (Argenson et *al.*,1999).

L'oleuropéine est hydrolysée et solubilisée en métabolites qui sont successivement lessivés par l'eau pendant le lavage.

La désamérisation se fait selon la réaction suivante (Anonyme, 2007) :



Les concentrations utilisées varient selon la confiserie et le type d'olive traitée. En général, elles oscillent entre 2° et 4° Baumé, ce qui équivaut à des solutions de 1,4% à 2,5% de soude en volume (Argenson et *al.*,1999).

Les olives doivent être complètement immergées dans la solution de soude. Au cas où elles sont exposées partiellement ou entièrement à l'air, elles noirciront rapidement d'une part et d'autre part, elles ne subiront qu'une partielle désamérisation.

Pendant l'opération, il convient d'agiter 2 à 3 fois pour assurer une parfaite homogénéité de la solution. La désamérisation peut être considérée comme terminée lorsque la pénétration de la soude a atteint environ 2/3 de l'épaisseur de la pulpe.

Au cours du traitement par la soude, on effectue de temps en temps une coupe longitudinale sur un échantillon d'olive (20 drupe). On teste la pénétration de la soude par l'emploi de phénophtaléine, qui donne la coloration rose dans la région attaquée par la soude (Anonyme, 2007).

On atteint l'objectif défini par une propagation de la soude jusqu'au 2/3 de la pulpe d'olive pour 80% d'un échantillon analysé (El Blalem, 2013).

La durée de l'opération est de 8 à 12 heures. Elle est dépendante de la concentration de la soude dans la solution, de la température, du degré de maturation des olives, du rapport olive/solution de soude et techniques culturelles (Anonyme, 2007).

1.8.Rinçage

L'objectif principal de rinçage est d'éliminer la soude pénétrée à l'intérieur des olives et faciliter le lessivage des composés qui résultent de l'hydrolyse de l'oleuropéine.

Dès la vidange de la solution de soude, il faut procéder efficacement au lavage afin d'éviter le noircissement des olives et d'arrêter au plus vite la désamérisation (Argenson et al., 1999).

Un lavage excessif entraîne une perte importante de la matière fermentescible des olives, ce qui mène à une acidité et pH non désirés.

Habituellement, on préconise un premier lavage par un système de douche pour une durée de 15 à 20 minutes suivi d'un lavage ne dépassant pas 15 heures.

1.9.Fermentation

Après lavage, il faut protéger les olives du noircissement causé par l'oxydation à l'air. On procède donc à un égouttage ne dépassant pas 10min avant de les introduire dans une saumure de 10°Be pour la fermentation.

L'objectif de cette opération est de stabiliser les olives et leur conférer de meilleures caractéristiques organoleptiques.

La fermentation se fait dans des cuves souterraines. Les matériaux utilisés dans la construction de ces équipements doivent être compatibles avec les produits alimentaires.

Pendant cette fermentation naturelle qui dure 2 mois, le développement microbien évolue spontanément, ces micro-organismes consomment le glucose et dégagent l'acide lactique, ce qui provoque une diminution du pH (milieu acide convenable à la conservation des olives) (El Grissi, 2015).

a. La fermentation lactique poussée des olives vertes

Après désamérisation des olives vertes par la soude et lavage, les olives sont mises dans une saumure dont la concentration en NaCl (sel) est, généralement, comprise entre 8 et 10 %.

Si cette concentration en NaCl est inférieure, il y a risque de développement microbiologique indésirable et si elle est supérieure, les olives peuvent se rider en raison de l'échange osmotique.

La concentration de NaCl à l'équilibre est de l'ordre de 5,5 % et 6,5 %.

Les fruits doivent toujours être recouverts de saumure, sinon il peut se produire une perte de qualité. Au contact de l'air, des moisissures et des levures, se développent, présentant une activité enzymatique susceptible de dégrader les olives, d'où la nécessité d'un ouillage régulier avec de la saumure mère (Delgado et *al.*,2009).

➤ **Les principaux facteurs de la fermentation**

- La maturité des olives : selon l'état d'avancement de la maturation, les olives contiennent plus ou moins de sucres qui sont les matières fermentescibles. En début de campagne, la quantité de sucres est plus importante.
- Les traitements précédents : Si le traitement alcalin a été intensif, la fermentation est facilitée tandis que si ce traitement a été trop court, la fermentation est ralentie.
- La concentration en sels: le développement des bactéries lactiques dépend de la concentration en sel. Si celle-ci est trop élevée, le processus fermentaire est moindre.
- La température : si la température est élevée, le processus fermentaire est stimulé.
- Les traitements correcteurs d'acidité (CO₂, acide chlorhydrique, acide lactique, acide citrique, acide acétique) et ceux correcteurs de sucres (Delgado et *al.*,2009).

➤ **Les différentes phases de la fermentation**

La fermentation se déroule en 3 phases et parfois une 4e phase indésirable peut survenir.

• **La phase 1**

Elle est caractérisée par :

- une baisse du pH de 10 à 6.
- une baisse de la teneur en sel de la saumure de 8-10 % à 5-6 %.
- une augmentation de l'acidité libre de 0 à 0,1-0,2 %.

Cette phase dure en moyenne 7 à 10 jours. Elle débute avec la mise en saumure des olives et se termine avec le développement des bactéries lactiques.

• La phase 2

Elle est caractérisée par :

- une baisse du pH de 6 à 4,5.
- une stabilisation de la teneur en sel de la saumure à 5-6 %.
- une augmentation de l'acidité libre de 0,2 à 0,4%.

• La phase 3

Elle est caractérisée par :

- une baisse du pH de 4,5 à 4.
- une stabilisation de la teneur en sel de la saumure à 5-6 %.
- une augmentation de l'acidité libre de 0,4 à 0,7 %.

Cette phase débute avec la disparition des bactéries Gram- et peut durer de 1 à 3 mois.

• La phase 4 indésirable

Cette phase se met en place lorsque le pH n'est pas suffisamment bas. Il se développe alors des bactéries qui consomment l'acide lactique et le pH réaugmente.

Elle est caractérisée par :

- une élévation du pH de 4 à 4,7-4,8.
- une stabilisation de la teneur en sel de la saumure à 5-6 (Delgado et *al.*,2009).

b. La fermentation lactique réduite des olives vertes

Dans ce processus, après action de la soude, les olives sont immergées dans une saumure à 6-8 % de sel et les cuves sont placées en chambre froide entre 4 et 8°C dans lesquelles les olives demeurent jusqu'à leur vente. De ce fait, les olives ne subissent qu'une fermentation lactique réduite, conduite lentement en raison de leur stockage au froid qui limite l'activité fermentaire.

La fermentation n'étant jamais complète, les olives doivent donc être, soit conservées au froid, soit pasteurisées, pour leur commercialisation.

Le pH, au moment de la vente, varie généralement entre 4,5 et 5.

Les olives issues de cette méthode conservent leur couleur vert franc, une chair craquante et le goût naturel de l'olive désamérisée, sans saveur aigrelette (Delgado et *al.*,2009).

c.Olives non fermentées

Olives traitées immédiatement après désamérisation soit par pasteurisation, soit par stockage à une température d'environ 4°C, de façon à bloquer toute fermentation (Duriez, 2004).

1.10.La mise en saumure

Les olives après la fermentation sont conservées dans une saumure titrant 10°Be. On placera les olives dans un local le plus frais possible.

La mise en saumure a pour but d'extraire le jus cellulaire, de faciliter le développement de micro-organismes responsables de la fermentation, d'éviter ou d'empêcher le développement de micro-organismes nuisibles et de donner à l'olive les caractéristiques désirées (odeur, saveur, etc.) (Loussert et Brousse, 1978).

Cette opération a pour but aussi d'éliminer la soude contenue dans la chair des olives.

Les olives pourront être ainsi conservées pendant une durée déterminée (Anonyme, 2007).

1.11.Conservation du produit

Les différents traitements assurant la conservation des olives de table sont :

a) Acidification / salage :

L'utilisation de chlorure de sodium, associé ou non à un ou plusieurs agents acidifiants, est à la base de tout processus de conservation.

b) Traitements thermiques :

Le blanchiment a pour but de diminuer la charge microbienne du produit fini et ne représente qu'un traitement d'appoint. A lui seul, il ne peut garantir la stabilité biologique du produit fini.

La pasteurisation et la stérilisation sont des traitements thermiques de stabilisation du produit fini. Des barèmes précis sont calculés pour garantir l'innocuité du produit.

c) Atmosphère protectrice :

L'incorporation d'un gaz neutre lors du conditionnement du produit fini, en sachets ou barquettes étanches, permet de ralentir les différents phénomènes d'altération.

d) Conservation au froid (0 à 4°C) :

Les préparations contenant des farces à base de poisson, et/ou d'éléments carnés, seront soumises à une chaîne du froid assurant la conservation à température ambiante.

Il en est de même pour les préparations à base d'olives noires confites et les olives vertes non fermentées dont le pH est supérieur à 4,5.

e) Adjonction de conservateurs :

Des agents de conservation et des additifs alimentaires autres que colorants et édulcorants peuvent être ajoutés.

f) Association de traitements :

Les traitements précités peuvent être associés afin d'améliorer les conditions de conservation des fruits (Duriez, 2004).

1.12. Remplissage

Le récipient devrait être bien rempli de produit (y compris le milieu de couverture) et ne devrait pas occuper moins de 90% de la capacité en eau du récipient. La capacité en eau du récipient correspond au volume d'eau distillée, à 20° C, que le récipient scellé, une fois complètement rempli, pourra contenir (COI, 2004).

1.13. Etiquetage**1.13.1. Etiquetage des récipients destinés à la vente au détail**

Les olives de table doivent être étiquetées conformément à la norme générale de Codex pour l'étiquetage des denrées alimentaires préemballées.

Outre les mentions éventuellement exigées par la réglementation du pays importateur, celles ci-après doivent être obligatoirement portées sur les emballages et les récipients :

a. Nom du produit

Le nom du produit doit être « olives » ou « olives de table ».

- Le type d'olive; celui-ci peut être remplacé par les indications en usage dans le pays de vente.
- La préparation commerciale, celle-ci peut être remplacée par celle en usage dans le pays de vente.
- Le mode de présentation, cette indication peut se limiter aux mentions d'usage dans le pays de vente ; cette indication peut être omise sur l'étiquette des bocaux de verre et des sachets plastiques.
- Le calibre des olives présentées «entières », «dénoyautées »,« farcies » et « moitiés » la mention du calibre peut se faire selon les usages en vigueur dans le pays de vente. La mention du calibre n'est pas obligatoire sur les emballages transparents.
- La catégorie commerciale.

b. Liste des ingrédients

L'étiquette doit comprendre la liste complète des ingrédients énumérés dans l'ordre décroissant de leur poids initial (m/m) au moment de la fabrication du produit.

c. Contenu net et poids net égoutté

- Le contenu net doit être déclaré selon le système métrique (unités du « Système international ») en poids.

La déclaration du contenu net correspond à la quantité du produit au moment du conditionnement ; elle est applicable par référence à un système de contrôle de la qualité fondé sur la moyenne.

➤ Pour les olives conditionnées en saumure, le poids net égoutté doit être déclaré selon le système métrique (unités du « Système international ») en poids.

La déclaration du poids égoutté doit se faire par référence à un système de contrôle de la quantité fondé sur la moyenne.

d. Nom et adresse

Le nom et l'adresse du fabricant ou de l'emballleur ou du distributeur ou de l'importateur ou de l'exportateur ou du vendeur du produit doivent être déclarés.

e. Pays d'origine

➤ Le pays d'origine du produit doit être déclaré au cas où son omission serait susceptible de tromper le consommateur

➤ Lorsque le produit subit dans un deuxième pays une transformation qui en change l'anature, le pays où cette transformation est effectuée doit être considéré comme étant le pays d'origine aux fins de l'étiquetage.

f. Identification des lots

Chaque récipient doit porter une inscription gravée ou une marque indélébile, en code ou en clair, permettant d'identifier l'usine de production et le lot.

g. Datage et instructions de conservation

➤ La date de durabilité minimale doit être déclarée par le mois et l'année au moyen de la mention « À consommer de préférence avant fin... ».

La mention doit être complétée par la date elle-même ou par une indication de l'endroit où elle figure.

Le mois et l'année doivent être indiqués en clair dans l'ordre numérique, les mois pouvant être déclarés en lettres dans les pays où cette formule ne prête pas à confusion pour le consommateur.

➤ En plus de la date de durabilité minimale, toute condition particulière pour la conservation du produit devra être indiquée sur l'étiquette si la validité de la date en dépend.

➤ Toutes instructions précises sur les conditions de conservation du récipient ouvert doivent être mentionnées: conservation au froid notamment.

1.13.2.Étiquetage des récipients non destinés à la vente au détail

➤ Les renseignements concernant les récipients non destinés à la vente au détail doivent figurer soit sur le récipient, soit sur les documents d'accompagnement, exception faite du nom du produit, de l'identification du lot et du nom et de l'adresse du fabricant ou de l'emballeur, qui doivent figurer sur le récipient.

➤ Cependant, l'identification du lot et le nom et l'adresse du fabricant ou de l'emballeur peuvent être remplacés par une marque d'identification, à condition que cette marque puisse être clairement identifiée à l'aide des documents d'accompagnement (codex,2004).

2.Catégories commerciales

a-« Extra » : sont comprises dans cette catégorie les olives de qualité supérieure, possédant au plus haut degré les caractéristiques propres à leur variété et à leur préparation commerciale. Néanmoins, sous réserve de ne pas nuire au bon aspect de l'ensemble ni aux caractéristiques organoleptiques de chaque fruit, elles pourront présenter de très légers défauts de couleur, de forme ou de fermeté de la pulpe ou de l'épiderme.

Pourront être classées sous cette catégorie les olives entières, tailladées, dénoyautées et farcies.

b-« Première », « I » ou « Premier choix » : dans cette catégorie sont comprises les olives de bonne qualité, au degré de maturité approprié et présentant les caractéristiques propres à leur variété et à leur préparation commerciale.

Sous réserve de ne pas nuire au bon aspect de l'ensemble ni aux caractéristiques organoleptiques individuelles de chaque fruit, elles pourront présenter de légers défauts de couleur, de forme, d'épiderme ou de fermeté de la pulpe.

Pourront être classés sous cette catégorie tous les types, préparations et présentations d'olives de table, à l'exception des « hachées », « brisées » et « pâte d'olives ».

c-« Deuxième », « II » ou « Standard » : cette catégorie comporte les olives de bonne qualité, qui ne peuvent pas être classées dans les deux catégories antérieures (Codex,2012).

3.Définition des défauts

a) Matières étrangères inoffensives : Toute matière végétale (feuilles et pédoncules détachés) non dangereuse pour la santé ni esthétiquement indésirable.

- b) Fruits tâchés : Olives présentant des marques superficielles qui pénètrent ou non dans la pulpe, d'une superficie supérieure à 9 mm².
- c) Fruits mutilés : Olives endommagées par l'arrachement de l'épicarpe à tel point qu'une portion du mésocarpe devient apparente.
- d) Fruits cassés : Olives endommagées à tel point que leur structure normale est altérée.
- e) Fruits ridés : Olives anormalement ridées à un point tel que leur aspect est altéré. Des rides superficielles légères que présentent certaines préparations commerciales ne sont pas considérées comme un défaut.
- f) Texture anormale : Olives excessivement ou anormalement molles ou dures par rapport à la préparation commerciale considérée et à la moyenne d'un échantillon représentatif du lot.
- g) Couleur anormale : Olives dont la coloration diffère nettement de celle qui caractérise la préparation commerciale considérée et de celle de la moyenne d'un échantillon représentatif du lot.
- h) Pédoncules : Pédoncules fixés à l'olive et ressortant de plus de 3 mm de la partie la plus saillante de l'olive. Ne sont pas considérés comme défaut dans le cas des olives entières présentées avec pédoncule.
- i) Défauts de la farce : Olives présentées en tant qu'olives farcies, totalement ou partiellement vides par rapport à la préparation commerciale considérée et à la moyenne d'un échantillon représentatif du lot.
- j) Noyaux ou fragments de noyau (sauf dans le cas des olives entières) : Noyaux entiers ou fragments de noyau mesurant plus de 2 mm sur leur axe le plus long (COI,2004).

Partie pratique

Matériel et méthodes

1. Cadre de travail

L'objectif de cette présente étude est d'estimer la qualité hygiénique et nutritionnelle des olives de table vertes commercialisées au niveau de la ville de Tizi-Ouzou. A cet effet, nous avons d'une part analysé certains indicateurs de qualité physico-chimiques tels que : taux de cendres, pH, acidité libre, teneur en sel aussi que la teneur en lipides et la composition en acides gras, et d'autre part nous avons contrôlé la qualité microbiologique des échantillons en déterminant la flore totale aérobie mésophile, les coliformes totaux, levures et moisissures.

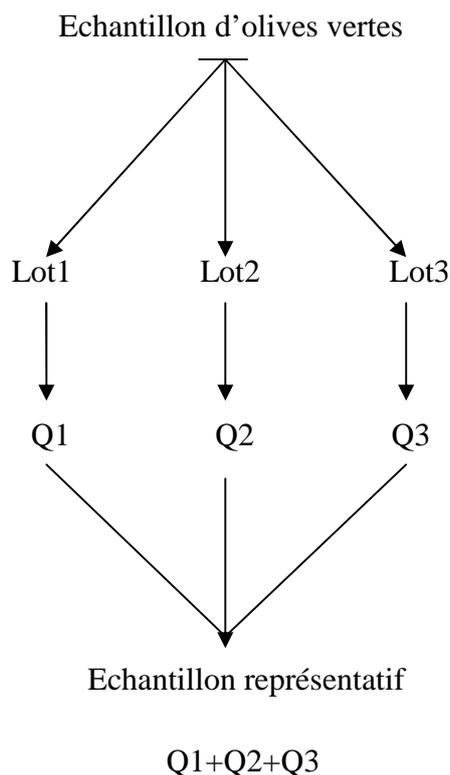
Les analyses ont été réalisées aux laboratoires de la faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou et au niveau du laboratoire d'analyse instrumentale à l'ENSA.

2. Echantillonnage

Les échantillons prélevés appartiennent à trois producteurs différents, utilisant la variété Sigoise pour l'élaboration des olives de table vertes (Annexe 1).

Afin d'obtenir un échantillon représentatif, nous avons collecté trois (03) échantillons de 300 g appartenant à des lots différents.

Les échantillons sont préparés selon la méthode préconisée par (Ovesen et *al.*, 1998) et (Letha et *al.*, 2003).



3. Analyses physico-chimiques

3.1. Détermination de la teneur en eau et en matière volatile

➤ **Principe :**

Chauffage d'une prise d'essai à $103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ jusqu'à l'élimination complète de l'eau et des matières volatiles, et détermination de la perte en masse (ISO, 662).

➤ **Mode opératoire :**

Le mode opératoire est effectué selon (Garrido et *al.*, 1997), il est détaillé dans l'Annexe 3.

➤ **Expression des résultats :**

La teneur en eau et en matière volatile a été déterminée par la relation suivante :

$$H(\%) = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \times 100$$

H(%) : teneur en eau exprimé en pourcentage

m_0 : masse en (g) de la capsule vide.

m_1 : masse en (g) de la capsule vide + prise d'essai avant chauffage.

m_2 : masse en (g) de la capsule vide + prise d'essai après chauffage.

3.2. Taux de cendres

➤ **Principe :**

Le principe repose sur l'incinération du produit dans une atmosphère oxydante à une température de 550°C jusqu'à combustion complète de la matière organique (Norme AFNOR, 1981).

➤ **Mode opératoire :**

Le mode opératoire est détaillé dans l'Annexe 2.

➤ **Expression des résultats :**

Les résultats sont exprimés à 0,01% près et rapportés à la matière sèche.

$$\text{Taux de cendres (\%)} = \frac{p_2 - p_0}{p_1 - p_0} \times 100$$

p_0 : poids de creuset vide.

p_1 : poids de creuset vide + échantillon séché à l'étuve à 105°C.

p_2 : poids de creuset vide + résidu calciné.

3.3. Mesure du pH

➤ **Principe :**

La mesure du pH de la saumure est effectuée à l'aide d'un pH-mètre.

➤ **Mode opératoire :**

Le mode opératoire est réalisé selon (Djouhri et Madani, 2015), il est détaillé dans l'Annexe 4.

➤ **Expression des résultats :**

La valeur du pH s'affiche sur l'écran du pH mètre. Le pH des échantillons est exprimé avec deux décimales.

3.4. Détermination de l'acidité libre

➤ **Principe :**

L'acidité libre représente la somme des acides minéraux et organiques présents dans le produit. Elle est exprimée en fonction de l'acide dominant.

Titrer l'acide lactique avec une solution d'hydroxyde de sodium (0,1N) en présence de phénolphaléine comme indicateur coloré (Board, 1987).

➤ **Mode opératoire:**

Il est détaillé dans l'Annexe 5.

➤ **Expression des résultats :**

$$\text{Acidité (\%)} = V \times 0,09$$

V : volume de NaOH utilisé pour la titration.

0,09 : facteur de conversion de l'acide lactique.

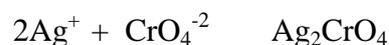
3.5. Dosage du NaCl

➤ **Principe :**

Le dosage des ions chlorures se fait par les nitrates d'argent en présence d'ions chromate (CrO_4^{-2}) qui colorent la solution en jaune. Les ions chlorures réagissent avec les ions d'argent pour former des chlorures d'argent insolubles qui précipitent quantitativement selon la réaction suivante :



Quand tous les ions chlorures ont précipité, le chromate d'argent précipite à son tour, le mélange prend une teinte rouge brunâtre.



➤ **Mode opératoire :**

Le mode opératoire est réalisé selon (Garrido et *al.*, 1997), il est détaillé dans l'Annexe 6.

➤ **Expression des résultats:**

La teneur en ions chlorures est obtenue selon la formule suivante :

$$\text{NaCl (\%)} = N \times V \times 58,5 \times 0,5$$

N : normalité de la solution d'AgNO₃.

V : volume d'AgNO₃ utilisé pour la titration.

0,5 :facteur de dilution (5ml +95ml d'eau distillée).

58,5 :éq du NaCl.

3.6.Extraction et dosage des lipides

➤ **Principe :**

L'extraction des lipides a été effectuée selon la méthode proposée par (Lalas et *al.*, 2011). Le dosage des lipides repose sur une méthode gravimétrique.

➤ **Mode opératoire :**

Le mode opératoire est détaillé dans l'Annexe 7.

➤ **Expression des résultats:**

$$\text{Lipides (\%)} = \frac{\text{La masse des lipides}}{\text{La masse de la matière sèche}} \times 100$$

3.7. Composition en acides gras

➤ **Principe :**

Les acides gras des olives sont analysés par chromatographie en phase gazeuse sous forme d'esters méthyliques préparés conformément à la norme CEE 2568/91.

Le corps gras est estérifié en présence de méthanol. Les esters méthyliques d'acides gras sont séparés sur une colonne polaire en fonction de leur poids moléculaire.

➤ **Mode opératoire :**

Le mode opératoire est détaillé dans l'Annexe 8.

➤ **Conditions opératoires :**

Conditions opératoires pour les esters méthyliques	
Chromatographe	Chrompack CP 9002
Détecteur	FID
Injecteur	SPLIT 1/100
Gaz vecteur	Azote
Colonne capillaire	DB 23(50% Cyanopropyl)
Longueur	30 m
Diamètre intérieur	0,32 mm
Epaisseur	0,25µm
Températures	
Injecteur	250°C
Détecteur	250°C
Four	250°C
Quantité injectée	1µL
Vitesse du papier	0,5 cm/mn

4. Analyses microbiologiques

4.1. Préparation de la solution mère

Elle est préparée à partir de 10 g d'échantillons d'olive prélevé aseptiquement puis broyé dans un mortier stérile jusqu'à l'obtention d'une pâte et enfin dilué dans 90 ml d'eau physiologique stérile.

La solution obtenue représente la dilution 10^{-1} (Guiraud et Rosec, 2004).

4.2. Préparation des dilutions décimales

A l'aide d'une pipette stérile, prélever aseptiquement 1ml de la dilution (10^{-1}) et l'introduire dans un tube à essai contenant 09 ml d'eau physiologique. On obtient ainsi la

dilution 10^{-2} et ainsi jusqu'à la dilution 10^{-6} (Djoughri et Madani, 2015).

4.3. Recherche et dénombrement de la flore totale aérobie mésophile

➤ **Principe:**

Le dénombrement des FMAT est réalisé sur gélose standard (PCA) par ensemencement en profondeur de 1 ml des dilutions 10^{-1} à 10^{-6} .

La lecture des boîtes est faite après 48h d'incubation à 30°C (Abdelkrim et *al.*, 2008)

➤ **Mode opératoire :**

A partir des dilutions décimales allant de 10^{-6} à 10^{-4} , porter aseptiquement 1 ml dans une boîte de pétri vide de chaque dilution, ensuite compléter avec environ 20 ml de gélose PCA fondue puis refroidie.

Faire ensuite des mouvements circulaires et de va et vient en forme de 8 pour permettre à l'inoculum de se mélanger à la gélose utilisée.

Laisser solidifier sur pailasse et les boîtes seront incubées à 30°C pendant 72h.

➤ **Incubation :**

Les boîtes seront incubées couvercle en bas à 30°C pendant 72 heures avec :

- Première lecture à 24 heures.
- Deuxième lecture à 48 heures.
- Troisième lecture à 72 heures.

➤ **La lecture :**

Les colonies se présentent sous forme lenticulaire en masse.

➤ **Dénombrement :**

Il s'agit de compter toutes les colonies ayant poussé sur les boîtes en tenant compte des facteurs suivants :

Ne dénombrer que les boîtes contenant entre 15 et 300 colonies.

Multiplier toujours le nombre trouvé par l'inverse de sa dilution (Houbad, 2015).

4.4. Recherche et dénombrement des coliformes totaux

➤ **Principe:**

La séparation entre coliformes totaux (CT) et coliformes fécaux (CF) est basée sur la température d'incubation qui est de 37°C pendant 24 heures pour le dénombrement des coliformes totaux et 44°C pour les coliformes fécaux. L'ensemencement est effectué en profondeur des dilutions de 10⁻¹ à 10⁻⁶ (Moumene et *al.*, 2013).

➤ **Mode opératoire:**

On introduit 1 ml de solution mère et des dilutions décimales dans des boîtes de pétri.

On verse dans chaque boîte environ 15ml de la gélose au desoxycolate en mélangeant l'inoculum avec le milieu après solidification ; on ajoute une deuxième couche très fine de la gélose au desoxycolate (Bouzida, 2011).

Incuber à 37°C pendant 24 h.

➤ **La lecture:**

On dénombre les boîtes contenant un nombre supérieur à 15 colonies puis on multiplie le nombre trouvé par l'inverse de la dilution.

Les résultats sont exprimés en UFC/ml.

4.5. Recherche et dénombrement des levures et moisissures

➤ **Principe :**

Le dénombrement de cette flore permet d'apprécier la capacité de conservation des produits fermentés (Bouzida, 2011).

➤ **Mode opératoire :**

On ensemence des boîtes de pétri stériles à l'aide de pipettes stériles avec 1ml de la solution mère ou des dilutions 10⁻¹ jusqu'à 10⁻⁶.

On ajoute la gélose OGA à l'extrait de levure préalablement fondue et maintenue en surfusion (45°C).

Homogénéisation et solidification.

Incuber à 25 -30°C pendant 5 jours.

➤ **La lecture :**

Les levures se présentent sous forme de colonies arrondies, lisses, convexes, plates brillantes, parfois pigmentées en jaune, orange ou blanche par contre les moisissures se présentent sous forme plus grandes et un aspect velouté.

Pour le dénombrement on compte les boites contenant moins de 150 colonies puis multiplier le nombre trouvé par l'inverse de la dilution.

Les résultats sont exprimés en UFC/ml.

Résultats et discussion

1. Résultats des analyses physico-chimiques

1.1. Teneur en eau et en matières volatiles

La teneur en eau est définie par la fraction de la pâte d'olive constituée d'eau de végétation et des composantes volatiles des olives.

Les teneurs en eau des échantillons d'olives de table vertes analysées sont représentées dans la figure 3.

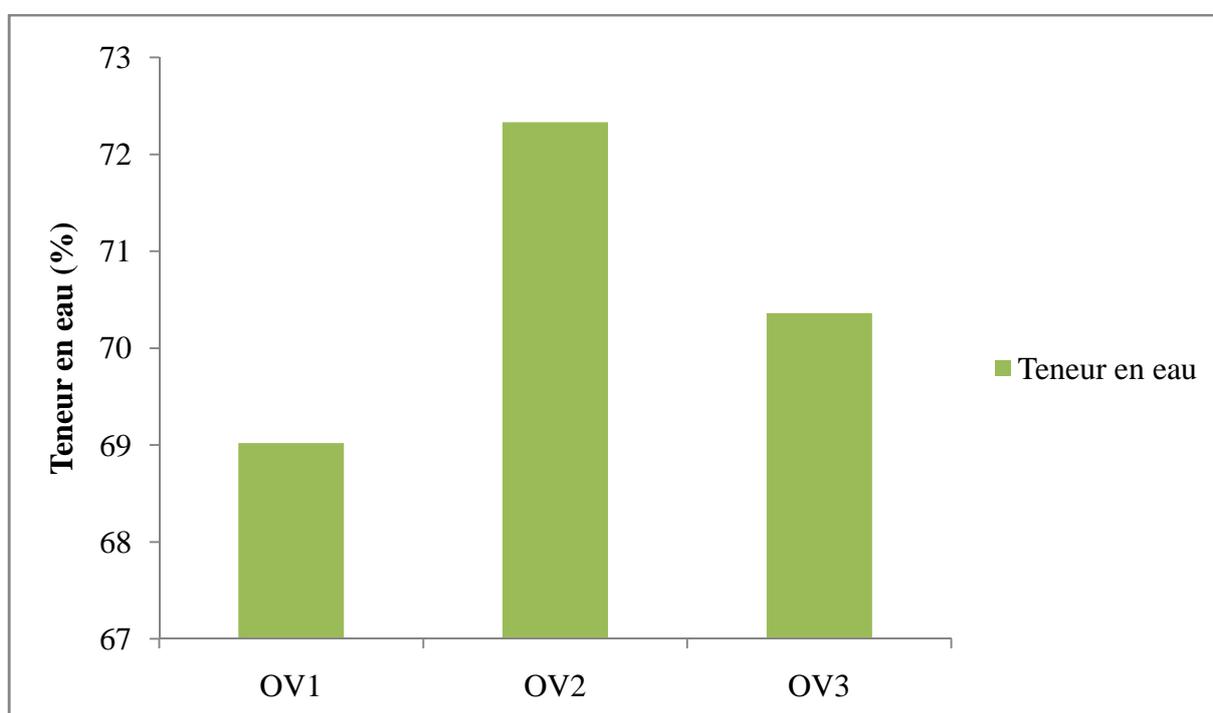


Figure 3: Teneur moyenne en eau et en matières volatiles des échantillons des olives vertes (%).

Les résultats obtenus sont de 69,02%, 72,33% et 70,36% respectivement pour les olives OV1, OV2 et OV3. Il y a une concordance entre nos résultats et ceux obtenus par Bessadi et Guerrouah (2014) qui varient entre 64,90% et 72,45%.

La teneur en eau des olives de table est fonction des variétés considérées, du degré de maturation (diminue au cours de la maturation et de l'origine géographique et surtout du mode d'élaboration) (Brescia et *al.*, 2007). Selon Unal et Nergiz, (2003), la teneur en eau des olives de table augmente lors de la conservation dans la saumure.

1.2. Taux de cendres

Les taux de cendres des échantillons d'olives de table vertes analysées sont mentionnés dans la figure suivante :

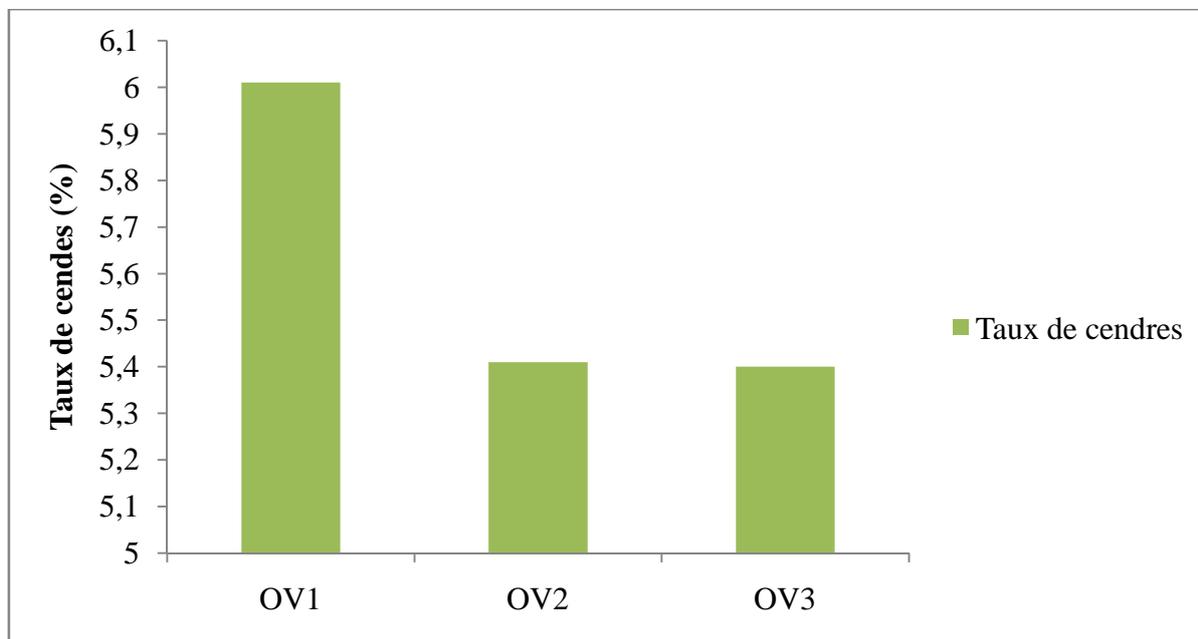


Figure 4: Le taux moyen en cendres des échantillons d'olives vertes analysés (%).

Les résultats montrent que les taux de cendres sont de 6,01%, 5,41% et 5,40% pour les olives OV1, OV2 et OV3, respectivement.

Les résultats obtenus correspondent à ceux trouvés par Rayan et Robands (1998) qui citent un intervalle de taux de cendres entre 5% et 7%. Ils sont également comparables à ceux trouvés par Unal et Nergiz (2003) qui varient entre 5,79 et 5,92%. Bouzida (2011) a trouvé des résultats légèrement plus faibles qui varient entre 4,6 et 5,2%. Alors que Kailis et Harris (2004), ont trouvé des valeurs inférieures, variant entre 2,41% et 4,61%.

Le taux de cendres est influencé par la variété des olives, la distribution des éléments dans le sol, le stade de maturité, la méthode d'élaboration des olives, l'emballage ainsi que les conditions environnementales et météorologiques (Sahan et *al.*, 2007). Selon Unal et Negiz, (2003), si le taux de cendres augmente dans l'olive de table, c'est en raison de la pénétration du NaCl de la saumure dans la chair de l'olive.

1.3. Le pH

Le pH est lié à la présence des acides organique dans la saumure qui sont produits au cours de la fermentation lactique des olives. Les bactéries Gram- produisent des acides et des dioxydes qui agissent sur le pH (Bessadi et Guerrouah, 2014).

La détermination du pH et de l'acidité libre de la saumure est cruciale d'un point de vue technologique et sanitaire lors de l'élaboration des olives de table vertes (Kiai et Hafidi, 2014).

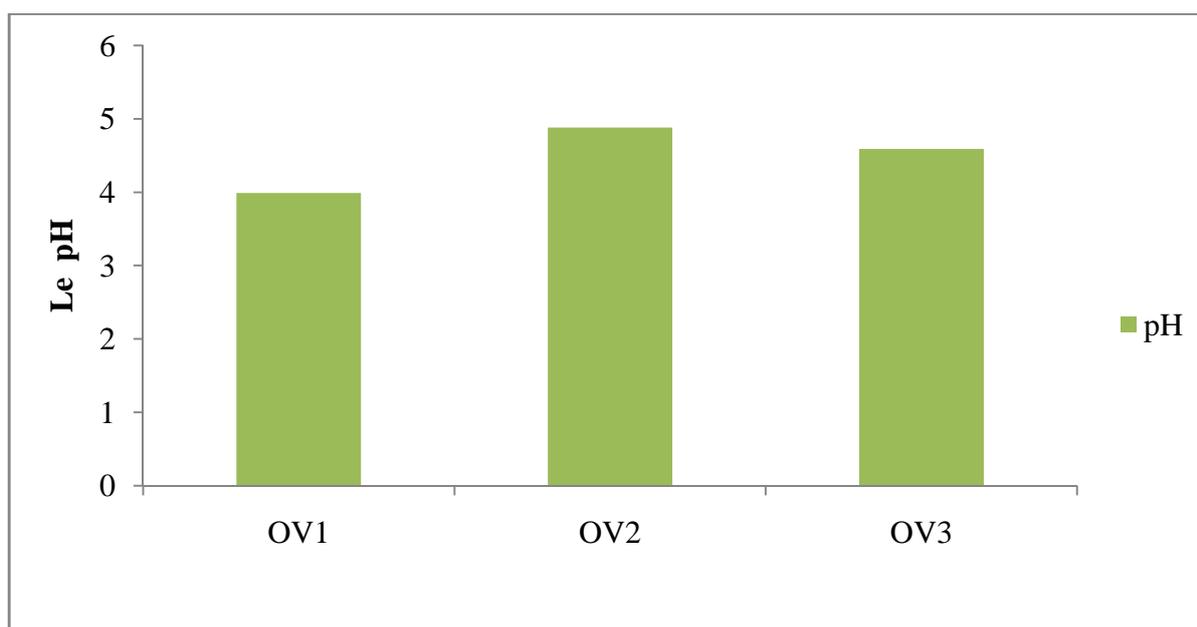


Figure 5: Les valeurs moyennes de la mesure du pH des échantillons d'olives analysés (%).

Les échantillons d'olives analysés présentent des valeurs de pH de 3,99, 4,88 et 4,59 pour OV1, OV2 et OV3 respectivement. Elles sont proches des valeurs limites supérieures obtenues pour les olives marocaines par Moumene *et al.*, (2013) qui varient entre 2,73 et 5,9, et sont comparables aux résultats obtenus pour les olives portugaises par Mateus *et al.*, (2016) variant entre 4,01 et 4,21.

Selon le COI 2007, les saumures doivent avoir une valeur de pH inférieure à 4,3. Les valeurs trouvées pour OV2 et OV3 dépassent la norme. Cela peut être dû à un mauvais stockage au niveau des points de vente. En effet, les olives de table sont généralement stockées dans des bidons en plastique ouverts et/ou exposés directement à la lumière, aux températures élevées et à des mauvaises conditions d'hygiène, favorisant une fermentation

mixte qui en produisant l'acide lactique et acétique aura un pouvoir acidifiant moindre que l'acide lactique seul et ceci a pour conséquence une augmentation du pH (Kailis et Harris, 2004).

1.4. L'acidité libre

L'acidité des échantillons d'olives de table vertes analysées sont mentionnés dans la figure suivante :

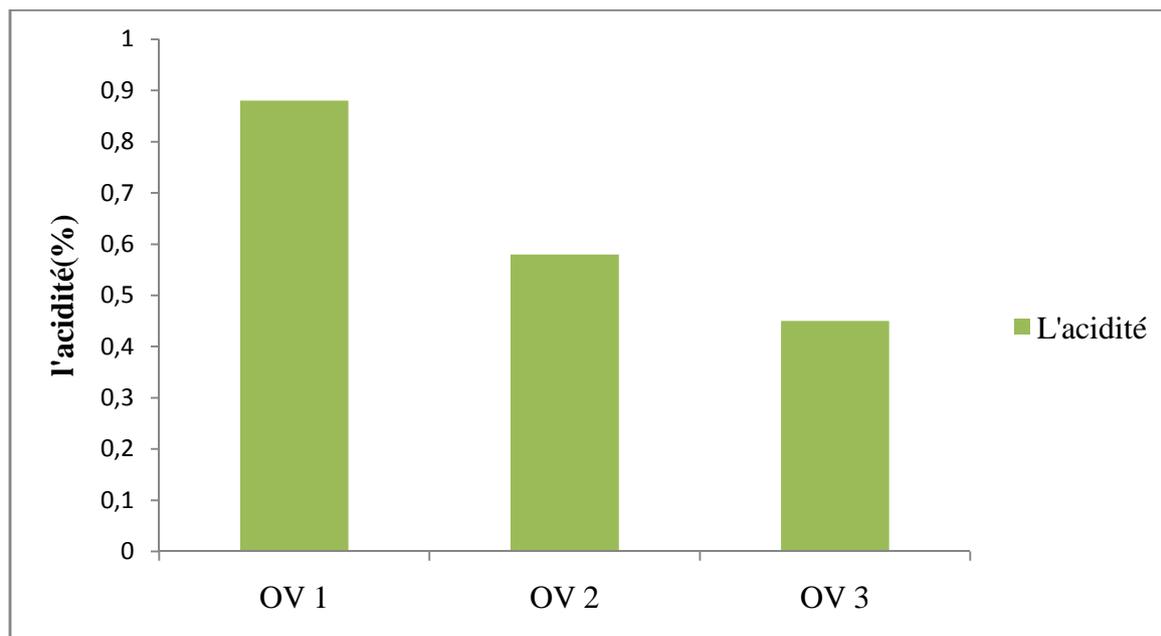


Figure 6: L'acidité de la saumure des échantillons d'olives vertes analysés (%).

L'acidité de la saumure des olives est de 0,88%, 0,58% et 0,45% pour OV1, OV2 et OV3 respectivement. Ces résultats sont proches à ceux trouvés par Bessadi et Guerrouah, (2014) qui varient entre 0,15 et 0,8. Cependant Bouzida, (2011) a trouvé des résultats comparables qui varient entre 0,78 et 0,86.

Les valeurs d'acidité sont conformes à la norme établie par le *Codex Alimentarius* qui préconise une valeur supérieure ou égale à 0,4%.

L'augmentation de l'acidité titrable dans la saumure peut être expliquée par l'effet de différents facteurs:

- a) La diffusion progressive et la solubilisation de composés tels que des acides organiques (acide citrique et d'acide malique) à partir des tissus d'olive, ce qui provoque une augmentation de l'acidité,
- b) La production de divers composés, comprenant les acides organiques tels que l'acide acétique, l'acide succinique et, dans certains cas, d'acide lactique, en plus de l'éthanol et des aldéhydes résultant de l'activité de la levure,
- c) l'augmentation des acides gras libres résultant, par exemple, de l'activité des enzymes (estérases et lipases) présents dans les tissus d'olive ou produites par des micro-organismes (Mateus et *al.*, 2016).

1.5. Teneur en NaCl

La teneur en chlorures de sodium est définie par la concentration de NaCl de la saumure qui inhibe le développement des bactéries indésirables (Delgado et *al.*, 2009).

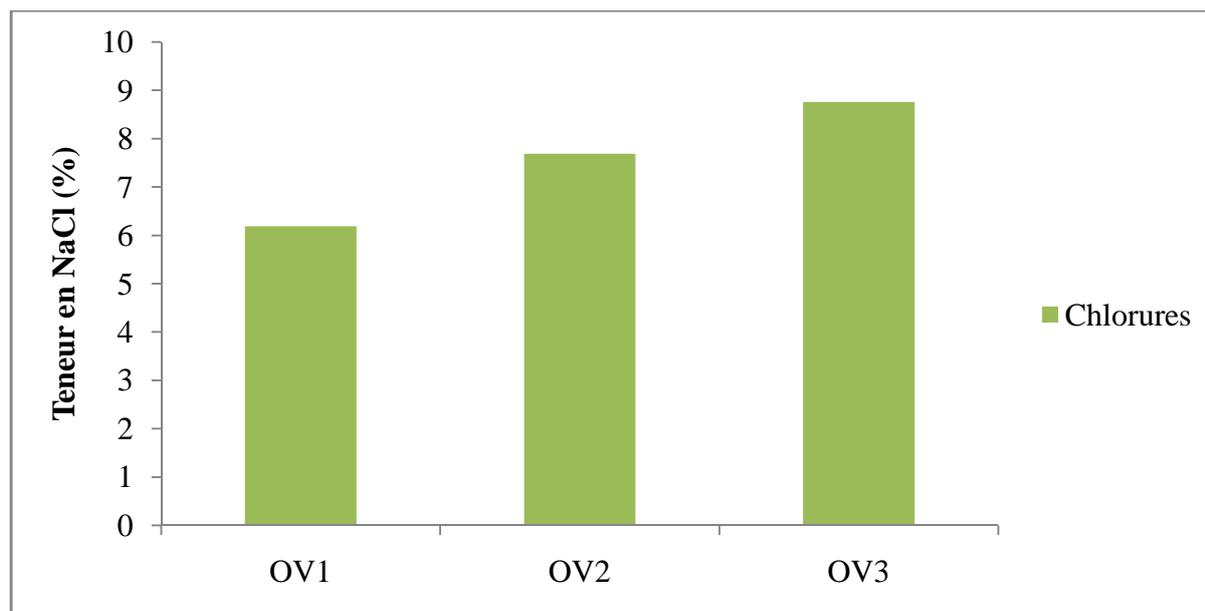


Figure 7: La teneur moyenne en chlorure de sodium des échantillons d'olives vertes analysés (%).

Les taux de chlorures de sodium sont de 4,38%, 6,72% et 7,31% dans les saumures OV1, OV2 et OV3 respectivement. Ces valeurs sont comparables à celles obtenues par Moumene et *al.*, (2013) qui varient entre 3,04% et 6,72%, et à celles trouvées par Bessadi et Guerrouah, (2014) avec des valeurs variant entre 7,28 % et 9,7%.

Les valeurs trouvées pour OV2 et OV3 sont supérieures à la norme fixée par COI, 2007 qui préconise une teneur de 5%.

La présence de sel, d'acides lactique et acétique dans la saumure du produit final est considéré comme un facteur majeur pour accroître l'hygiène microbienne (Moumene et *al.*, 2013).

1.6. La teneur en lipides

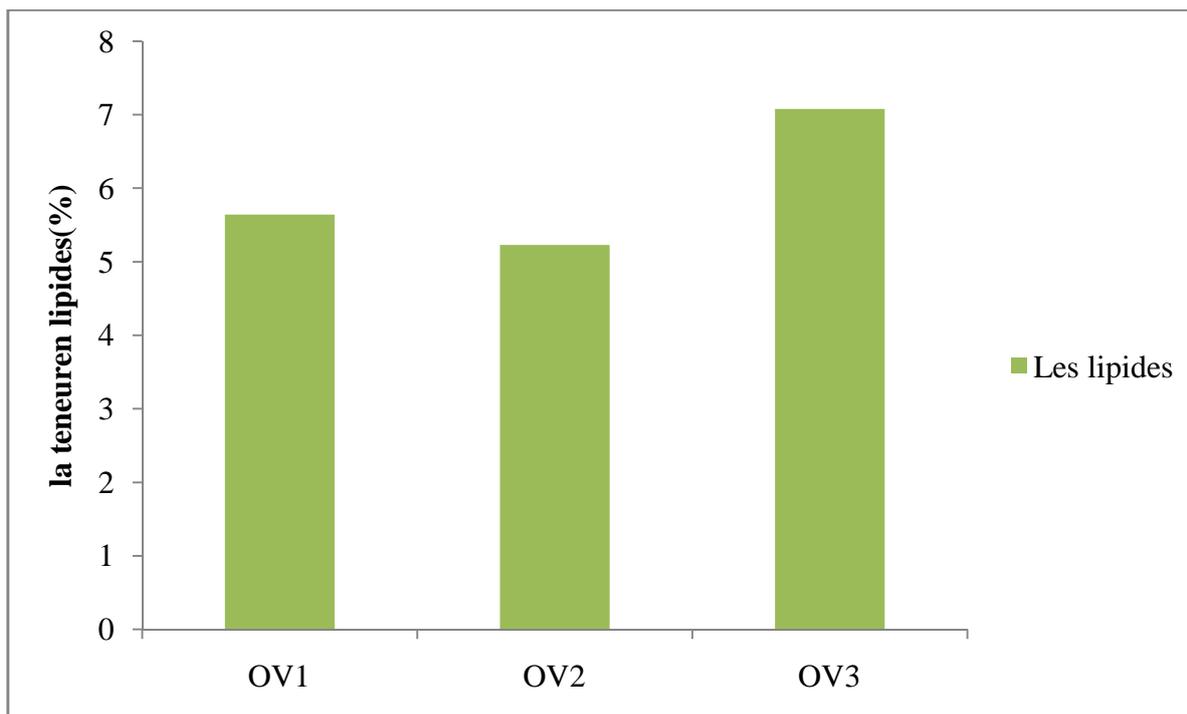


Figure 8: La teneur en lipides des échantillons des olives vertes (%).

La teneur en lipides des échantillons d'olives de table vertes analysés sont de 5,64%, 5,23% et 7,08% pour OV1, OV2 et OV3, respectivement.

Ces résultats sont inférieurs à 15-20% qui représentent la teneur en huile des variétés destinées principalement à la fabrication de l'olive de table (Loussert et Brousse, 1977). Ils sont également inférieurs à ceux trouvés par Lalas et *al.*, (2011) qui varient entre 21,2% et 22,9%. Ils sont proches des limites inférieures des valeurs trouvées par Kailis et Harris (2004) dans les olives de table australiennes qui varient entre 6,74% et 17,36%.

Cette faible teneur en huile pourrait être due à une récolte précoce des olives vertes, juste au début de la biosynthèse de l'huile.

1.7. La composition en acides gras

Le tableau V présente le profil en acides gras des échantillons d'olives de table verte analysés.

Tableau V : Composition en acides gras des olives de table vertes (% des acides gras totaux)

Acides gras	Olives de table vertes		
	OV1	OV2	OV3
C14:0	-	-	0,02
C16:0	13,11	11,88	14,45
C16:1	0,58	1,34	0,89
C17:0	-	-	0,03
C17:1	0,03	0,84	0,07
C18:0	1,76	2,10	1,85
C18:1	70,80	74,55	72,75
C18:2	12,15	7,61	8,05
C18:3	1,01	1,01	1,13
C20:0	0,26	0,33	0,42
C20:1	0,29	0,32	0,32
AGS	15,13	14,32	16,78
AGMI	71,71	77,05	74,05
AGPI	13,17	8,63	9,18

Il en ressort que l'acide gras dominant est l'acide oléique avec des teneurs de 70,80%, 74,55% et 72,75% pour OV1, OV2 et OV3, respectivement. La teneur en acide linoléique, second acide gras en termes de proportion, est de 12,15%, 7,61% et 8,05% pour OV1, OV2 et OV3, respectivement. Grati Kammoun et *al.*, (1999), signalent qu'au cours de la maturation, le taux de l'acide oléique diminue légèrement et celui de l'acide linoléique augmente par la présence de l'enzyme, l'oléate désaturase.

Les acides gras saturés sont également présents dans les olives de table avec une dominance de l'acide palmitique avec des teneurs de 13,11%, 11,88% et 14,46% des acides gras totaux, pour OV1, OV2 et OV3, respectivement. L'acide linoléique fait partie des

acides gras minoritaires avec une valeur maximale de 1,13% dans les olives de table tournantes.

En plus du degré de maturité, la composition en acides gras des olives dépend essentiellement de la variété, mais également du climat, de l'altitude et de la région de culture (Bentemine et *al.*, 2006).

2. Résultats des analyses microbiologiques

2.1. La flore totale mésophile

Les résultats obtenus par le dénombrement de ces germes dans les échantillons d'olives vertes sont de $208 \cdot 10^3$ UFC/ml, $364 \cdot 10^3$ UFC/ml et $264 \cdot 10^3$ UFC/ml pour OV1, OV2 et OV3 respectivement. Ces résultats sont inférieurs à ceux obtenus par Moumene et *al.*, (2013) qui varient entre $7 \cdot 10^4$ UFC/ml et $660 \cdot 10^4$ UFC/ml.

Le sel possède des propriétés inhibitrices sur de nombreux microorganismes; les ions de sodium et de chlorures se lient avec des molécules d'eau entraînant une diminution d'une proportion d'eau libre dans la saumure. C'est pourquoi des concentrations élevées en sel sont synonymes de sécheresse pour les microorganismes dès lors que la majorité de ces derniers se développent préférentiellement sur un milieu présentant une forte activité de l'eau.

La présence des produits de fermentation dans les milieux permet la conservation du produit; l'acide lactique principalement lors d'une fermentation lactique entraîne une diminution de pH qui inhibe la croissance et la prolifération des microorganismes indésirables pathogènes (Sconeck et Aubert, 2004).

Selon la norme fixée par le *Codex alimentarius* qui est de $5 \cdot 10^6$ UFC/ml ces résultats y sont conformes.

2.2. Les coliformes totaux

On remarque l'absence des germes dans tous les échantillons analysés. Alors que dans la moitié des échantillons analysés par Moumene et *al.*, (2013) il y avait présence des coliformes totaux. Cette absence peut être expliquée par le fait que *Les coliformes totaux* présentent une forte sensibilité au sel. En effet ces bactéries sont dans presque tous les milieux sauf ceux riches en sel (6%). La limite maximale de la teneur en sel tolérable par ces bactéries est de l'ordre de 5,5% (Moumene et *al.*, 2013).

2.3. Levures

On remarque que les échantillons d'olive analysés présentent des teneurs en levures de 90.10^4 UFC/ml, 130.10^4 UFC/ml et 280.10^4 UFC/ml pour OV1, OV2 et OV3 respectivement. Elles sont plus faibles que celles trouvées par Moumene et *al.*, (2013) qui varient entre 22.10^4 UFC/ml et 18.10^6 UFC/ml. Les levures sont reconnues pour leur effet bénéfique dans la fermentation des olives. Mais dans leur aspect négatif, certaines levures peuvent conduire à la détérioration des olives de table vertes pendant le stockage ou l'emballage (Garrido, 1997). Les levures fermentaires contribuent aux caractéristiques organoleptiques des olives de table vertes, mais les levures oxydatives qui produisent des films superficiels doivent être maintenus bas par l'anaérobiose, car ils oxydent l'acide lactique, aboutissant à l'élévation de pH et favorisant ainsi la détérioration malodorante par *Clostridium spp* « Fermentation butyrique ». Ainsi, pour arriver à un produit irréprochable, il faut respecter quelques règles de base. En fait, les caractéristiques de la saumure doivent être en conformité avec les bonnes pratiques de fabrication pour assurer la stabilité ultérieure des olives. Le COI 2007 recommande une concentration en sel de 5 % et une acidité libre exprimée en acide lactique de 0,4 à 0,7 % (Moumene et *al.*, 2013).

Selon la norme fixée par le *Codex alimentarius* qui est de 5.10^6 UFC/ml, ces résultats y sont conformes.

2.4. Les moisissures

Les moisissures sont absentes dans les échantillons OV1 et OV3 à l'exception de OV2 qui présente une valeur de 20.10^4 UFC/ml. Ceci peut être expliqué par l'insuffisance de salage appliqué aux olives vertes OV2, ne pouvant empêcher la croissance des moisissures. Ceci peut être également dû à un pH élevé de 4,8, à la quantité d'oxygène mise à la disposition des moisissures et qui est un facteur important de développement. En effet la plupart des moisissures sont aérobies, les plus exigeantes vivent dans les régions périphériques des substrats, les moins exigeantes peuvent se développer en profondeur (Dendouga, 2006). Les sources de contamination peuvent aussi être d'origine externe. Effectivement dans la majorité des cas, les olives de table vertes sont encore principalement commercialisées en vrac, dans des récipients ouverts, et sont par la suite exposées à un risque élevé de contamination qui vient de leur environnement. De plus, dans la plupart des cas, arrivé chez le consommateur, le produit n'est soumis à aucun traitement supplémentaire avant la consommation (par exemple,

la cuisson) et les olives vertes pourraient ainsi devenir un vecteur potentiel d'agents pathogènes d'origine alimentaire (Moumene et *al.*, 2013).

Les valeurs trouvées répondent à la norme fixée par le *Codex alimentarius* qui est de 1.10^3 UFC/ml sauf OV2 qui est de 20.10^4 UFC/ml.

Conclusion

La notion de qualité commence à dominer dans toutes les transactions commerciales, vu la globalisation des échanges. A cet effet, on a réalisé notre étude d'évaluation des caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques des olives de table vertes commercialisées dans la ville de Tizi-Ouzou.

Les résultats trouvés pour les différents échantillons d'olives analysées sont: la teneur en eau et en matières volatiles (69,02%, 72,33% et 70,36%), le taux de cendres (6,01%, 5,41% et 5,40%), le pH (3,99, 4,88 et 4,59), l'acidité libre (0,88%, 0,58% et 0,45%), la teneur en NaCl (4,38%, 6,72% et 7,31%), la teneur en lipides (5,64%, 5,23% et 7,08%), avec une dominance de l'acide oléique (70,80%, 74,55% et 72,75%).

Les résultats obtenus pour l'acidité sont conformes à la norme établie par le *Codex Alimentarius* qui préconise une valeur 0,4. Selon le COI (2007), la valeur du pH de OV1 est conforme à la norme qui doit être inférieure ou égale à 4,3, par contre les valeurs de OV2 et OV3 sont pas conformes. La teneur en NaCl est supérieure à la norme fixée par COI (2007) qui est de 5%.

Les résultats trouvés pour les analyses microbiologiques sont: la flore totale mésophile (208.10^3 UFC/ml, 364.10^3 UFC/ml et 264.10^3 UFC/ml), les coliformes totaux (absence de germes), levures (90.10^4 UFC/ml, 130.10^4 UFC/ml et 280.10^4 UFC/ml), les moisissures (absence de germes sauf OV2 qui présente une valeur de 20.10^4 UFC/ml).

Les résultats de l'analyse microbiologique sont conformes à la norme fixée par le *Codex Alimentarius*.

L'optimisation des procédures d'hygiène dans le processus de production ou de fabrication en contrôlant les paramètres physico-chimiques (pH, acidité, teneur en sel) est nécessaire pour améliorer la qualité et la sécurité des olives de table vertes, surtout ceux du marché des producteurs traditionnels. En outre, la transformation et la commercialisation des olives de table vertes nécessite la conception et l'aménagement des locaux de vente en respectant les bonnes pratiques d'hygiène.

Références bibliographiques

- ❖ **ABDELKRIM A, FAID M, NAJIMI M., 2008.**Qualité microbiologiques du lait cru produit dans la région de Tadla au Maroc.
 - ❖ **ANONYME, 2007.**Guide de bonnes pratiques de fabrication des olives de table. Agriculture et Agrobusiness intégrés. pp 1-42.
 - ❖ **ARGENSON C., REGIS S., VAYSSEP., 1999.**L'olivier. *Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes.* pp 155.

 - ❖ **BEDDA R.,2011.**Procédés de fabrication des olives vertes confites selon le système HACCP.
 - ❖ **BENHAYOUN G et LAZZER Y., 2007.**L'olivier en méditerranée, du symbole à l'économie, Editions L'Harmattan, paris.
 - ❖ **BENRACHOU N., 2013.** Etude des caractéristiques physico-chimique et de la composition chimique d'huile d'olive issues de trois cultivars de l'est d'Algérie.
 - ❖ **BEN TEMINE S, WAEL T, BECHIR B, LEILA A, DOUJA D et MOKHTAR Z.,2006.**Changes in olive oil quality of chétoui variety according to origin of plantation. *Journal of Food lipids* 13.
 - ❖ **BESSADI M et GUERROUAH D., 2014.** Evaluation des caractéristiques physico-chimique de trois types d'olive de table (vertes, tournante, noire) commercialisés à Tizi-Ouzou. Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou. pp53.
 - ❖ **BOARD B.W., 1987.** Le contrôle de qualité dans l'industrie du traitement des fruits et légumes. Etude FAO Alimentation et Nutrition. pp 81.
 - ❖ **BOUZIDA S., 2011.**Suivi de l'évolution des paramètres physico-chimiques et microbiologiques des olives de conserverie au cours de leur préparation. Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou. pp 58.

 - ❖ **COMMISSION DE CODEX ALIMENTARIUS, 2004.**Norme Codex pour les olives de table.
 - ❖ **CONSEIL OLÉICOLE INTERNATIONAL, 2004.**Norme commerciale applicable aux olives de table.
-

- ❖ **CONSEIL OLÉICOLE INTERNATIONAL, 2007.** Norme commerciale applicable aux olives de table.
 - ❖ **CONSEIL OLÉICOLE INTERNATIONAL, 2015.** Norme commerciale applicable aux olives de table.
 - ❖ **CODEX STAN, 1987.** Norme codex pour les olives de table.
 - ❖ **CODEX STAN, 2012.** Norme codex pour les olives de table.
-
- ❖ **DELGADO A, LAURENT A, PERES C et BRITO D., 2009.** Amélioration de la qualité des olives de table par le contrôle de processus fermentaire, tout en réduisant les risques d'altération. *Qualité d'olive, règlement européen CE n° 2080/2005, p 4.*
 - ❖ **DENDOUGAW., 2006.** Isolement et identification de moisissures productrices de protéases à partir de milieux extrêmes. Extraction et étude des propriétés de la protéase produite. pp80.
 - ❖ **DJOHRI K et MADANI S., 2015.** Etude microbiologique d'un produit laitier fermenté traditionnel (Jben), isolement et identification des bactéries lactiques.
 - ❖ **DURIEZ J.M., 2004.** Code des bonnes pratiques loyales pour les olives de table. *Fédération des industries condimentaires de France.* pp1-45.
-
- ❖ **EL BLALEM C., 2013.** Conservation des olives de table en seaux de plastiques. Université Sidi Mohamed Ben Abdellah FES. pp 1-25.
 - ❖ **EL GRISSI S., 2015.** Suivre du rendement des machines dénoyauteuses. Université Sidi Mohamed Ben Abdellah FES. pp 1-34.
-
- ❖ **FAO, 2015.** Food and Agriculture Organization.
-

- ❖ **GARRIDO FERNANDEZ A, FERNANDEZ DIEZ M.J et ADAMS M.R., 1997.**Olives and table olives In: table olive production and processing. *Ed: Chapman et hall, pp 21-28.*
 - ❖ **GUIRAUD J.P et ROSEC J.P.,2004.** In pratiques des normes en microbiologiques alimentaire Ed. AFNOR. Cedex pp 95 – 234IS BN : 2.44511-8.
 - ❖ **GRATI KAMOUN N, KHLIF M et HAMDI M.T.,1999.** Evolution of oils characteristics with maturity of olives in Sfax: Chemlali variety *Acta Hort.474701704.*
 - ❖ **GRATI KAMOUN N., 2007.**Etude de la diversité génétique de l'olivier en Tunisie – Approche pomologique, chimique et moléculaire. Thèse de doctorat en sciences biologique – Institut de l'olivier .Faculté des sciences de Sfax / Université de Sfax. 68-70.

 - ❖ **HOUBAD K.,2015.** Potentialité technologiques des bactéries lactiques isolées du lait cru de CHAMELLE. Université Ahmed Benbela Oran.

 - ❖ **KIAI H et HAFIDI A., 2014.**Chemical composition changes in four green olives cultivars during spontaneous fermentation. *LWT - Food Science and Technology .pp 668.*
 - ❖ **KAILIS S.G et HARRIS D., 2004.**Establish protocols and guidelines for Table Olive processing in Australia, RIRDC publication N°.04:136,RIRDC Project N° UWA 59A. Rural industrie research and developement corporation, Canberra, Australia.

 - ❖ **LALAS S, ATHANASIADIS V, GORTZI O, BOUNITSI M, GIOVANOUDI I, TSAKIS J et BOGIATZIZ F.,2011.** Enrichement of table olives with polyphenols extracted from olive leaves. *Food chemistry 127(2011)1521-1525.*
-

- ❖ **LOUSSERT R et BROUSSE G., 1977.** L'olivier. Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée.

 - ❖ **LOUSSERT R et BROUSSE G., 1978.** L'olivier ; Ed. G.P. Maisonneuve et Larousse. Paris, 462 p.

 - ❖ **MATEUS T, SANTO D, SAUDE D, PIRES-CABRAL P et QUINTAS C., 2016.**The effect of NaCl reduction in the microbiological quality of cracked green table olives of the Maçanilha Algar via cultivar. International Journal of Food Microbiology. pp 64.
 - ❖ **MOUMENE H, HASIB A, CHARRAOUE C et JAOUADA., 2012.** Modèle d'analyse du risque et maîtrise de la sécurité alimentaire dans la filière olive de table en conserve. pp 110.
 - ❖ **MOUMENE H, HASIB A, AMIR A et JAOUAD A.,2013.** Qualité Hygiénique des olives de table vendus en vrac dans la région Marrakech-Tensift El Hawz.pp 88.

 - ❖ **NORME AFNOR NFV 03-760., 1981.**Céréales, légumineuses et produits, aliment humine, -Détermination humaine –Détermination des cendres –Méthodes par incinération à 550°C.

 - ❖ **OVESEN L, LETHA T et HANSEN K., 1998.**Fatty acid composition and contents of trans monounsaturated fatty acids in frying fats, and in margarines and shortenings marketed in Denmark. JAOCS, vol. 75, n°9, pp 1079-1083.

 - ❖ **RAYAN D et ROBARDS K., 1998.**Phenolic compound in olive. *Analyst*.123.
-

- ❖ **SAHAN Y, BASOGLU F et GUCER S., 2007.**ICP-MS analyses of series of metals (Namely : Mg, Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Sn, Cd, Pb) In black and green olive samples from Bursa, Turkey. *Food Chemistry*.105.
 - ❖ **SCONECK et AUBERT.,2004.** In **BOUZIDA S., 2011.** Suivi de l'évolution des paramètres physico-chimiques et microbiologiques des olives de conserverie au cours de leur préparation. Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou. pp 58.

 - ❖ **ÜNAL K et NERGIZ C., 2003.**The effect of table olive preparing methods and storage on the composition and nutritive value of olives. pp76.
-

Annexes

Annexe 1 : Photos des échantillons d'olives de table analysées.



OV2



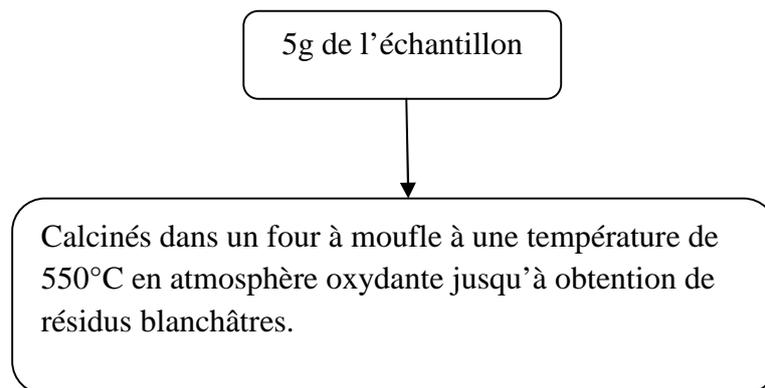
OV1



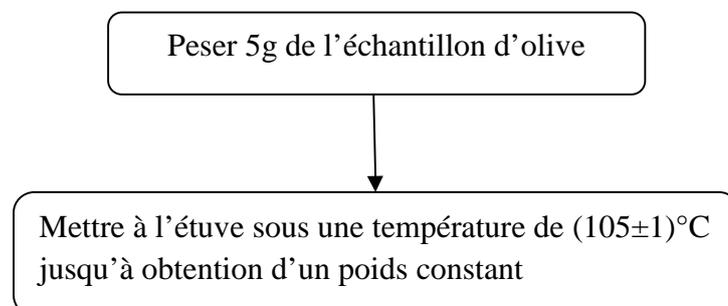
OV3

Annexe 2 : Détermination du taux de cendres.❖ **Matériel :**

- Four à moufle
- Balance de précision
- Creuset
- Dessiccateur

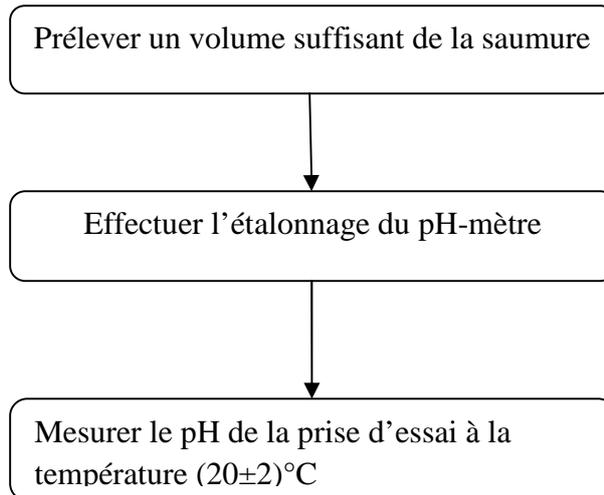
❖ **Mode opératoire :****Annexe 3 : Détermination de la teneur en eau et en matière volatile.**❖ **Matériel :**

- L'étuve
- Dessiccateur
- Creuset
- Balance analytique

❖ **Mode opératoire :**

Annexe 4 : Mesure du pH.❖ **Matériel :**

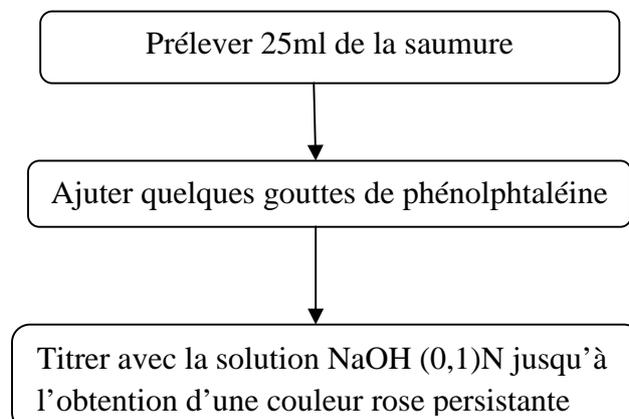
- pH-mètre
- Bécher
- Papier hygiénique

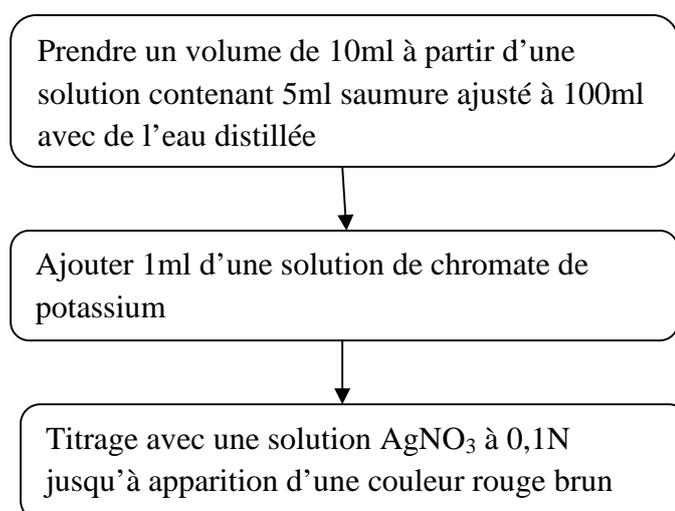
❖ **Mode opératoire :****Annexe 5 : Détermination de l'acidité libre.**❖ **Matériel :**

- Bécher gradué
- Burette

❖ **Réactifs :**

- Solution de l'hydroxyde de sodium à 0,1%
- Phénolphtaléine

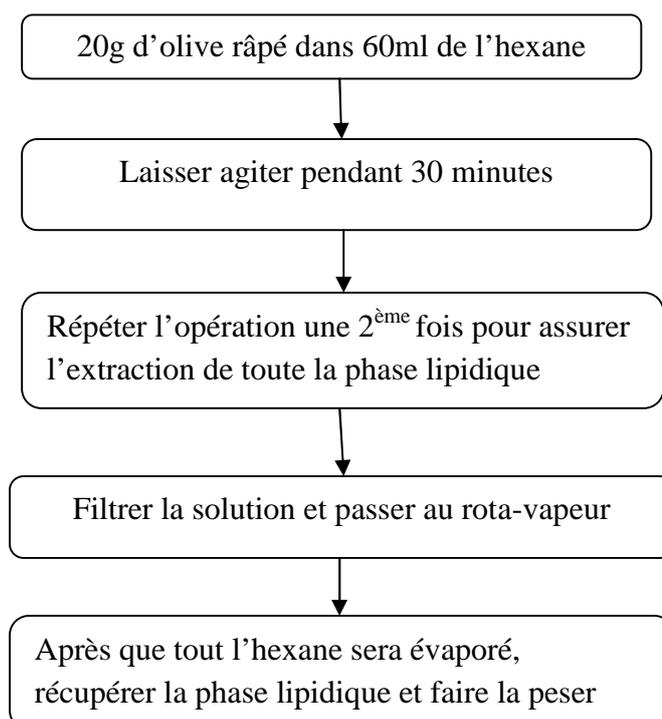
❖ **Mode opératoire :**

Annexe 6 : Dosage du NaCl.**Annexe 7 : Extraction et dosage des lipides.****❖ Matériel :**

- Bécher
- Balance de précision
- Agitateur magnétique

❖ Réactifs :

- Hexane pure

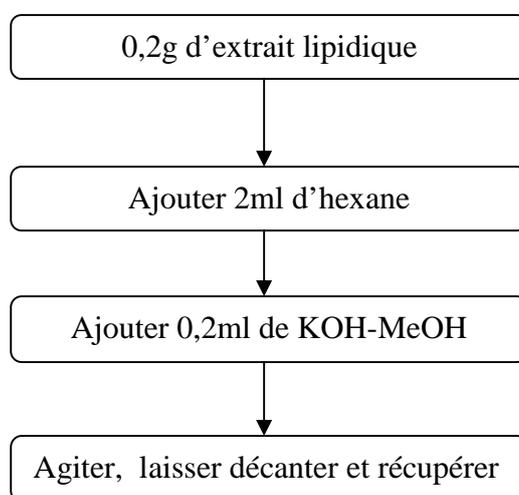
❖ Mode opératoire :

Annexe 8 : Préparation des esters méthyliques d'acides gras.❖ **Matériel :**

- Eprouvettes à bouchon vissant (capacité 5ml)
- Pipettes graduées

❖ **Réactifs :**

- Méthanol
- Hexane
- Hydroxyde de potassium, solution méthanolique 2N

❖ **Mode opératoire :**

Résumé

Cette présente étude a porté sur l'évaluation des caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques des olives de table de variété Sigoise commercialisées dans la ville de Tizi-Ouzou dans le but de contribuer à l'estimation de leur qualité hygiénique. Les analyses effectuées sur la pulpe d'olive sont : la teneur en eau et en matière volatiles, le taux de cendres, la teneur en lipides, la composition en acides gras, la flore mésophile aérobie totale, les coliformes totaux, levures et moisissures et celles effectuées sur la saumure sont : l'acidité, le pH, et le taux de chlorures de sodium. Les résultats obtenus pour l'acidité sont conformes à la norme établie par le *Codex Alimentarius* qui préconise une valeur 0,4. Selon le COI (2007), les valeurs du pH sont pas conformes à la norme qui doit être inférieure ou égale à 4,3 sauf OV1. La teneur en NaCl est supérieure à la norme fixée par COI (2007) qui est de 5%. Les résultats de l'analyse microbiologique sont conformes à la norme fixée par le *Codex Alimentarius*.

Mots clés : olive de table verte, saumure, acidité, NaCl, levure.

Abstract

This study focused on the assessment of physicochemical and microbiological characteristics of Sigoise green table olives marketed in the city of Tizi-Ouzou, in order to estimate their hygienic quality. The analyzes performed on olive pulp are: water content and volatile matter, ash, fat, the fatty acid composition, total aerobic mesophilic flora, total coliforms, yeasts and molds and those carried out on the brine are: acidity, pH, and the rate of chlorides. The results for acidity are in accordance with the standard set by the *Codex Alimentarius*; value 0.4. According to the IOC (2007), the pH values are consistent with the standard that must be less than or equal to 4,3. The NaCl content exceeds the standard set by IOC (2007), which is 5%. The results of the microbiological analysis are consistent with the standard set by the *Codex Alimentarius*.

Keywords : olive green table, brine, acidity, NaCl, yeast.