



**USAID** | **MAROC**  
DU PEUPLE AMERICAIN



Royaume du Maroc  
Ministère de l'Agriculture  
du Développement Rural  
et des Pêches Maritimes

Agriculture & Agrobusiness Intégrés

# GUIDE DE BONNES PRATIQUES DE FABRICATION DES OLIVES DE TABLE



**#071**

**Chemonics International, Inc.**  
**Contrat No. 608-M-00-05-00043-01**

**Soumis à :**  
**Mission USAID/Maroc**  
**Agence Américaine pour le Développement International**

**MAI 2007**

Ce rapport a été préparé à l'intention de l'Agence Américaine pour le Développement International.  
Il a été élaboré par Chemonics International, Inc.

# GUIDE DE BONNES PRATIQUES DE FABRICATION DES OLIVES DE TABLE

**MAI 2007**

Les opinions exprimées dans ce document sont celles de l'auteur. Elles ne reflètent pas obligatoirement les points de vue de l'Agence Américaine pour le Développement International, ni ceux du Gouvernement américain.

# TABLE DES MATIERES

---

|                         |   |           |
|-------------------------|---|-----------|
| <b>SECTION I.....</b>   | <b>INTRODUCTION.....</b>  | <b>7</b>  |
| <b>SECTION II.....</b>  | <b>GESTION DE LA MATIERE PREMIERE.....</b>                          | <b>13</b> |
|                         | II.1..... Présentation de la matière première.....                  | 13        |
|                         | II.1.1 ... Définition : .....                                       | 13        |
|                         | II.1.2 ... Types d'olives .....                                     | 13        |
|                         | II.1.3 ... Variétés.....  | 13        |
|                         | II.1.4 ... Composition .....  | 15        |
|                         | II.2..... Manipulation de la matière première.....                  | 15        |
|                         | II.2.1 ... Epoque et la technique de la récolte : .....             | 15        |
|                         | II.2.2 ... Le transport.....  | 16        |
|                         | II.3..... Réception à l'usine.....                                  | 16        |
| <b>SECTION III.....</b> | <b>TRANSFORMATION.....</b>  | <b>19</b> |
|                         | III.1..... Différents procédés connus dans le monde.....            | 19        |
|                         | III.2..... Différents produits finis répertoriés .....              | 20        |
|                         | III.3..... Equipement nécessaires.....                              | 20        |
|                         | III.4..... Processus et protocole de fabrication.....               | 21        |
|                         | III.4.1... Processus de fabrication typique des olives vertes ..... | 21        |
|                         | III.4.2... Processus de fabrication typique des olives noires ..... | 27        |
|                         | III.4.3... Les conditions de la réussite. ....                      | 30        |
|                         | III.5..... Les problèmes à éviter.....                              | 31        |
| <b>SECTION IV.....</b>  | <b>PRÉ REQUIS POUR UNE GESTION EFFICACE<br/>DE LA QUALITÉ.....</b>  | <b>33</b> |
|                         | IV.1..... Fonctionnalité des établissements.....                    | 34        |
|                         | IV.2..... Propreté et hygiène.....                                  | 34        |
|                         | IV.3..... Personnel.....  | 35        |
|                         | IV.4..... Eau.....  | 35        |
| <b>SECTION V.....</b>   | <b>QUELQUES NORME COMMERCIALES.....</b>                             | <b>37</b> |
|                         | V.1..... Attributs recherchés .....                                 | 37        |
|                         | V.2..... Défauts des produits élaborés à éviter.....                | 37        |
|                         | V.3..... Tolérance de défauts .....                                 | 38        |
|                         | V.4..... Classement Qualitatif .....                                | 40        |
|                         | V.5..... Calibre.....   | 41        |
|                         | V.6..... Ingrédients facultatifs .....                              | 41        |
|                         | V.7..... Saumures de conditionnement .....                          | 41        |
|                         | V.8..... Etiquetage.....  | 42        |
|                         | V.9..... Echantillonnage.....                                       | 43        |
| <b>ANNEXE 1.....</b>    | <b>.....</b>  | <b>45</b> |

## SECTION I INTRODUCTION

---

La production mondiale est estimée il y a deux années à 1,3 millions de tonnes, Le développement de nouvelles présentations (olives entières, dénoyautées, en tranches, farcies) et les effets bénéfiques sur la santé dont jouit le produit sont à la base de la croissance du secteur des olives de table au cours des dernières années.

La production d'olives de table est marquée par des oscillations annuelles, conséquence des aléas climatiques et de l'alternance biologique de l'olivier. La Communauté Européenne est le plus grand producteur avec 40% du total mondial, les autres producteurs d'olives de table sont la Turquie (13%), les Etats-Unis (10%), le Maroc (8%), la Syrie (7%) et l'Egypte (4%). L'importance relative de chacun de ces producteurs s'est maintenue pendant les dix dernières années, mais dernièrement l'Egypte progresse très fortement. L'évolution est l'origine de la production sont montrées ci dessous

Après des productions annuelles de l'ordre de 360.000 tonnes au début des années 90, la Communauté Européenne est passée à une production moyenne de 650.000 tonnes pour les trois dernières campagnes. L'Espagne en représente 478.000 tonnes, soit 73,4% de la production communautaire, la Grèce 100.000 tonnes (15,3%) et l'Italie 62.000 tonnes (9,5%). Le Portugal et la France produisent 10.000 tonnes et 2.000 tonnes d'olives de table, ce qui représente respectivement 1,5% et 0,3% du total de la Communauté.

La consommation mondiale se situe actuellement au niveau de 1,3 millions de tonnes, contre 1 million de tonnes dans les années 90. La Communauté est le plus grand consommateur (33%), suivie des Etats-Unis (16%), la Turquie (11%), la Syrie (7%), l'Egypte (5%) et le Brésil (3%). Ces pourcentages se sont approximativement maintenus pendant les dernières années.

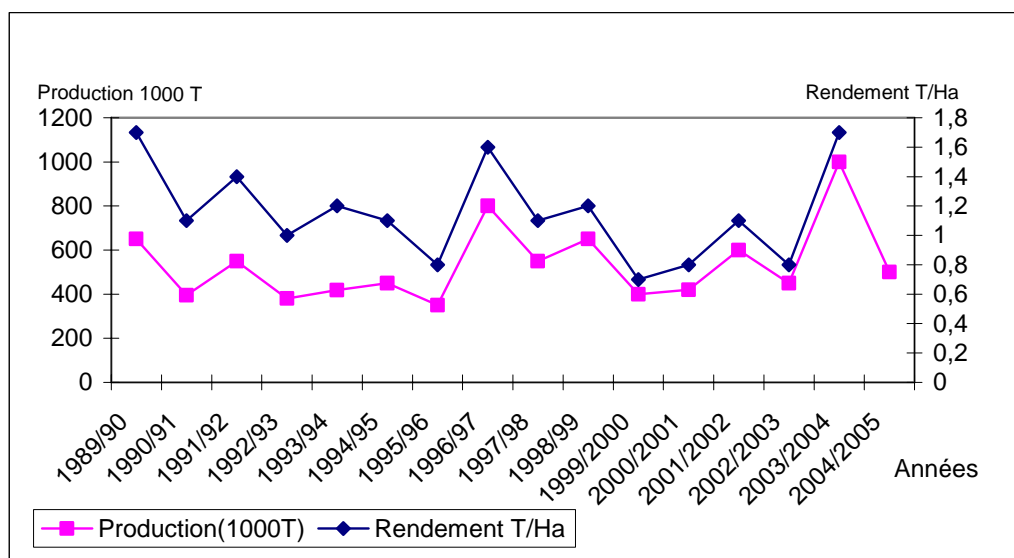
Par rapport aux autres types de productions agricoles, il est indiqué qu'en Espagne le revenu par actif familial en oléiculture est supérieur à ceux des autres productions végétales et dépasse même de 20% la moyenne de l'ensemble des autres orientations agricoles. En Italie, le revenu par actif familial en oléiculture dépasse celui des cultures arables, mais il est inférieur de 4% à la moyenne de toutes les orientations agricoles confondues. En Grèce, le revenu par hectare est inférieur de 10% à la moyenne alors qu'au Portugal, le revenu des exploitations oléicoles est équivalent à celui de la moyenne de l'ensemble des autres orientations agricoles.

Au Maroc, l'importance socio économique de la filière olive n'est pas à démontrer. Sur le plan économique, la filière intégrée de l'olive permet de couvrir 16% des besoins du pays en huiles végétales alimentaires et permet d'approvisionner des conserveries d'olives produisant en moyenne 120 000 tonnes /an dont presque la moitié est exportée.

Au Maroc, l'évolution de la production des olives est directement liée à la politique menée durant les trois dernières décennies par l'Etat dans le domaine. C'est la mise en place du Plan National Oléicole qui a boosté le rythme d'extension qui a atteint plus de 20 000 ha/an.

Malgré le caractère fluctuant, depuis 1960 la production a marqué une tendance à la hausse due à l'accroissement des superficies. Ainsi, la production est passé de 164 000 T en moyenne pendant les années 60 à environ 637 500 T durant la période 2001-2004, soit un taux d'accroissement annuel moyen de 2,3%. Les niveaux de rendement réalisés sur la période 1990-2004 oscillent autour d'une moyenne de 1,15T/Ha. Ces niveaux sont considérés comme étant très modestes.

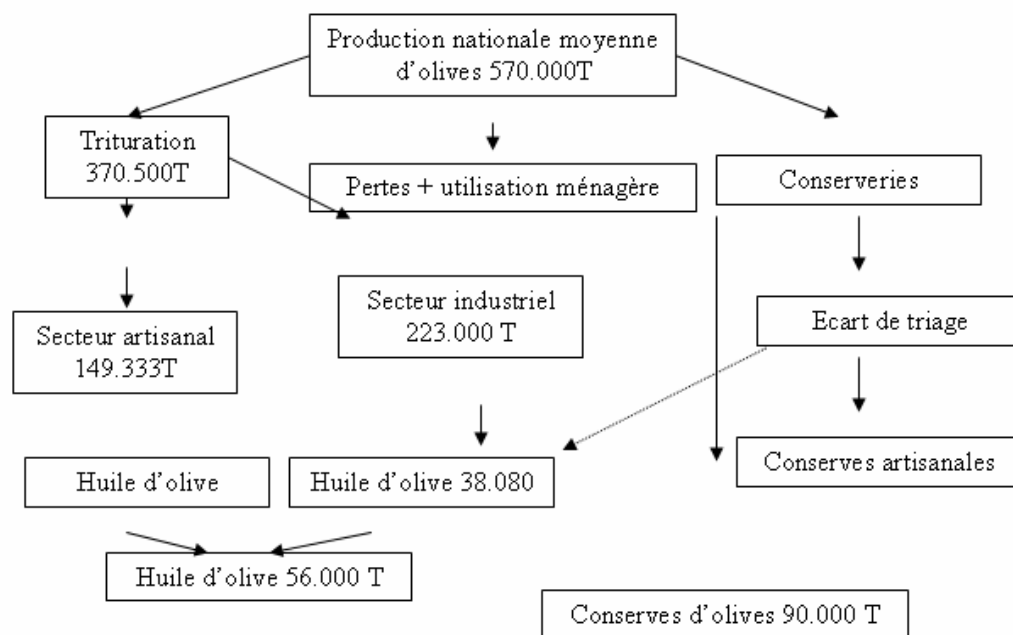
### Evolution de la production et du rendement de l'olivier national



Source : MADRPM/DPV, 2004

Sur le plan variétal, c'est la Picholine Marocaine qui est présente dans la quasi-totalité des vergers. Dû à ses performances productives qui varient d'une année à l'autre, cette variété pose des problèmes d'irrégularité dans l'approvisionnement des unités de transformation. L'aptitude technologique d'une bonne variété de table se mesure par une bonne consistance, une teneur minimale en huile, une teneur élevée en sucres réducteurs et un bon calibre, avec un rapport pulpe/noyau aussi grand que possible et supérieur à 5. Elle doit également être facile à dénoyer. Les caractéristiques générales de la Picholine marocaine montre en moyenne qu'elle a un calibre relativement faible, présentant un rapport pulpe/noyau juste à la limite inférieure du rapport requis(3,1) pour les variétés de table. En dépit de sa qualité gustative très prisée sur le marché international, la variété Marocaine n'est pas appréciée par les professionnels. On lui reproche de présenter un pourcentage élevé en matière d'écarts de triage. Est-il un problème lié à la variété ou aux techniques culturales ?

Nous présentons ci-dessous la destination de la production oléicole Marocaine :



Source : MADRPM/DPV, 2003.

L'approvisionnement des conserveries se fait selon un circuit marqué plus au moins par la présence des intermédiaires. Les conserveries cherchant la qualité tentent tant bien que mal de rendre ce circuit le plus court en esquivant l'intervention des intermédiaires. C'est le cas quand les olives sont produites sous une sorte de contrat. A noter que le maillon 'approvisionnement' représenté par le segment du circuit qui s'étend de l'exploitation jusqu'à l'usine constitue une phase critique par rapport à la qualité. Les olives qu'elles soient destinées à la trituration ou à la conservation subissent des altérations qualitatives notables. Les conditions non appropriées de récolte, de conditionnement et de transport et la durée longue de cette opération sont responsables des altérations.

On distingue deux activités de conservation des olives. L'activité traditionnelle et l'activité moderne. La première activité est une pratique largement répandue au Maroc. Elle est difficilement identifiable et ne constitue pas un secteur structuré en unités repérables; Malgré l'absence de statistiques fiables, sur le devenir et la destination des olives produites, il est apparent que cette activité est directement intégrée au commerce de détail et donc sert essentiellement de source d'approvisionnement pour le marché local. Le nombre de ces unités a tendance à se multiplier ces dernières années.

S'agissant de la conservation moderne, elle est assurée par 68 unités offrant une capacité globale d'environ 131.500 Tonnes/an. Elles se localisent principalement dans les wilayas de Marrakech (54 % en nombre d'unités et 65 % en capacité) et de Fès (12 % en nombre d'unités et 13 % en capacité). La répartition du nombre et de la capacité des unités de conserve d'olives se présente comme suit:

## Répartition régionale des conserveries d'olives et de leur capacité

| PROVINCE     | NOMBRE    | CAPACITE (T/an) |
|--------------|-----------|-----------------|
| Marrakech    | 37        | 86.000          |
| Fès          | 8         | 17.000          |
| Meknès       | 4         | 11.000          |
| Casablanca   | 6         | 8.000           |
| El Kelaa     | 3         | 3.000           |
| Sidi Kacem   | 1         | 1.000           |
| Oujda        | 3         | 1.500           |
| Settat       | 1         | 1.000           |
| Taza         | 5         | 3.000           |
| <b>TOTAL</b> | <b>68</b> | <b>131.500</b>  |

Suite à l'adoption de nouvelles technologies et l'acquisition et l'acquisition d'un savoir faire, la qualité produite a beaucoup évolué ces dernières années. Néanmoins, ces efforts n'ont concerné qu'une poignée d'unités. Les petites conserveries notamment celles qui approvisionnent le marché local, continuent d'utiliser des techniques obsolètes, d'où les problèmes de qualité et d'hygiène.

La diversification des préparations d'olives produites et mises sur le marché permet de répondre aux exigences d'un marché considéré comme classique. Il est cependant nécessaire d'innover afin de se positionner sur des niches réservées jusqu'à présent aux producteurs du nord de la méditerranée. La panoplie de préparations d'olives produite au Maroc est indiquée dans le tableau ci-après :

### Olives de table produites au Maroc

| Olives Vertes  | Olives Noires   | Olives Tournantes   |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>•Olives vertes entières</li> <li>•Olives vertes cassées</li> <li>•Olives vertes dénoyautées</li> <li>•Olives vertes en rondelles</li> <li>•Olives vertes en tranches</li> <li>•Salades d'olives vertes</li> <li>•Olives vertes à la sauce</li> <li>•Olives vertes farcies aux anchois, aux amandes, aux piments, aux câpres</li> <li>•Olives vertes farcies cocktail</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Olives noires confites entières</li> <li>•Olives noires façon Grèce dénoyautées</li> <li>•Olives noires confites dénoyautées</li> <li>•Olives noires confites en tranches</li> <li>•Olives noires confites en rondelles</li> <li>•Olives noires au sel sec</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Olives tournantes entières</li> <li>•Olives tournantes tailladées</li> <li>•Olives tournantes cassées</li> <li>•Olives tournantes à la sauce</li> </ul> |

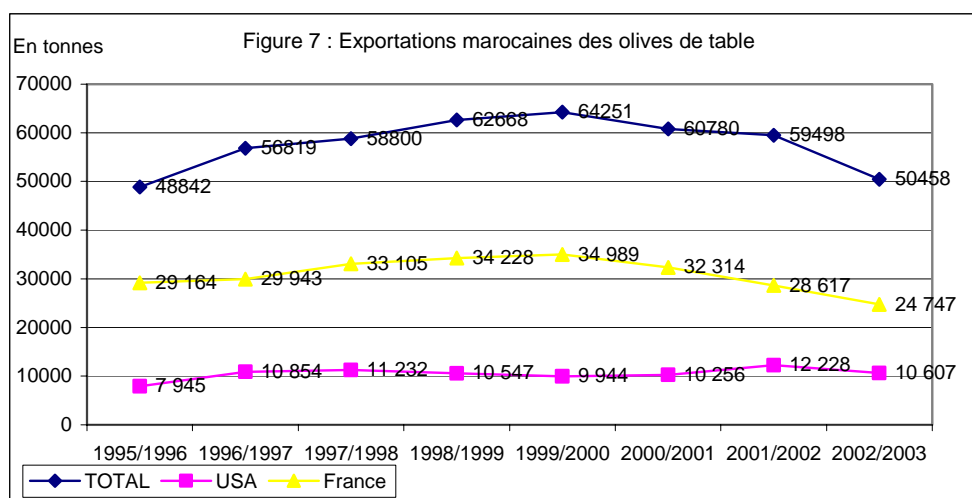
L'activité relative à l'olive de table utilise 20 à 25 % de la production nationale d'olive selon les régions et les années. La production qui est de l'ordre de 90.000 T génère une valeur supérieure à 1 Milliard de DH. Il est à noter que 70% de cette production industrielle est destinée à l'exportation et le reste (30%) est absorbé par le marché local.

Selon la Direction de la Statistique (2001), la consommation des olives de table a doublé entre 1995/96 et 1999/2000 en passant respectivement de 0,75 Kg à 1,5 Kg per capita.

Cependant, le Maroc demeure un des pays Méditerranéen où cette consommation est faible et ne constitue que 3% de la demande mondiale.

Le prix de l'olive de conserve est déterminé par celui de l'olive de trituration et donc de l'huile d'olive. Cependant, il y a lieu de noter qu'en raison des possibilités de conservation, les prix de l'olive de table enregistrent une stagnation depuis l'année 2000. Il se situent entre 8 dh et 27 dh le kg selon le type de l'olive transformée et aussi selon qu'il s'agisse de l'olive en vrac ou conditionnée.

La figure 7 montre l'évolution des exportations marocaines des olives de table. Elles atteignent en moyenne 55.000T durant les 5 dernières années avec une concentration sur le marché européen. Ainsi, les pays de l'UE absorbe annuellement près de 70% des quantités exportées (49% vers la France), suivis par les Etats-Unis avec 23%.



Source : EACCE, 2004

Dans le cadre de l'accord d'association avec l'UE, les conserves d'olives sont classées dans la catégorie des produits bénéficiant de l'exonération des droits de douane sans limite contingentaire. Il en est de même pour l'accord de libre échange avec les USA où les exportations marocaines des olives de table vers ce pays ne sont soumises à aucune restriction quantitative ou tarifaire sauf pour les olives noires de type californien. Toutefois, ces exportations doivent correspondre aux normes de la Food and Drug Administration en matière de qualité sanitaire des produits.

La diversification des marchés et la recherche de nouvelles opportunités d'exportation restent subordonnées à la résolution des difficultés relevées en matière d'approvisionnement en olives de qualité requise et en quantité suffisante, et, en la maîtrise des bonnes pratiques d'élaboration et d'hygiène. L'objet de ce guide est d'aider les professionnels à relever partiellement ces défis.



## SECTION II GESTION DE LA MATIERE PREMIERE

---

### II.1 Présentation de la matière première

#### II.1.1 Définition :

L'olive de table est le fruit de certaines variétés de l'olivier cultivé particulièrement dans le pourtour de la Méditerranée . Au point de vue botanique, l'olive est une drupe, c'est-à-dire un fruit charnu à noyau, tout comme la cerise ou l'abricot, composée d'une pellicule, d'un péricarpe charnu et d'un noyau formé d'une coque dure et d'une amande oléagineuse. Les olives vertes, tournantes ou noires sont le même fruit dont la couleur ne dépend que du moment de la cueillette

#### II.1.2 Types d'olives

Trois types d'olives sont réceptionnées par les conserveries Marocaines ; il s'agit des :

**Olives vertes :** Fruits de couleur vert franc à vert - jaune, brillant ou pruiné, récoltés au moment où ils ont atteint leur complet développement mais nettement avant la véraison.

**Olives tournantes :** Fruits cueillis à la véraison et avant complète maturité, encore peu riches en huile, et ayant atteint une teinte légèrement rosé clair à violet.

**Olives noires mûres :** Fruits cueillis à maturité, riches en huile, ayant acquis une teinte noire brillante ou mate, ou noir violacé ou brun noir, non seulement sur la peau mais dans l'épaisseur de la chair.

Les caractéristiques de chaque variété, ainsi que l'emploi de certains procédés ou l'utilisation d'arômes divers et la variété de présentation permettent une grande diversité dans la qualité des préparations.

#### II.1.3 Variétés

Il existe une très grande variété d'olives de table (140 dans le monde). Toutefois, chaque région de production a ses variétés de prédilection, le développement de leur culture étant

généralement lié aux conditions climatiques et aux usages culinaires locaux. Au Maroc, c'est la Pécholine Marocaine qui est utilisée comme matière première pour les conserveries. Voici toutefois quelques unes des variétés exploitées dans le monde :

**Picholine Marocaine** : C'est la principale variété récoltée au Maroc pour la confiserie. Elle est parfaitement adaptée à la conservation grâce à sa tenue et à l'épaisseur de sa chair.

**Picholine** : Récoltée principalement dans le Sud de la France, ovoïde, bombée d'un côté, à chair abondante, ferme et craquante, la picholine a un noyau fin, allongé et légèrement aplati. C'est le fruit le plus répandu pour la conserve en vert.

**Gordal** : Également appelée Sévillane, cette variété donne des fruits gros comme des prunes et de forme ellipsoïdale. La chair est de couleur vert clair. Elle vire au noir violacé à maturité. La Gordal est essentiellement destinée à la conserve.

**Manzanille** : Fruit rond, très charnu, à chair très fine, la "manzanilla" se confit essentiellement en vert, mais aussi en noir. Elle est essentiellement utilisée comme olive dénoyautée et fournée.

**Hojiblanca** : Fruit est de forme régulière, au noyau droit et proportionné, elle est appréciée pour la confiserie en noir et notamment la préparation "olives noires au naturel". Elle est également utilisée pour la confiserie en vert et en noir en saumure.

**Verdal** : Variété tardive, récoltée en fin d'année, au noyau droit et à chair épaisse, elle se caractérise jusqu'aux approches de la maturité par son vert intense. Très riche en huile, elle est cultivée de préférence pour la confiserie en vert.

Le tableau ci-dessous présente les principales variétés produites dans le nord de la Méditerranée

| <b>Pays</b> | <b>Nombre de variétés</b> | <b>Variétés Principales</b>  |
|-------------|---------------------------|--|
| Espagne     | 100 variétés              | Les olives les plus connues sont : l'Arbequina, la Blanquetat, la Carasquena, la Cornicabra, l'Empeltre, la Fraga, l'Hojiblanca, la Lechin, la Manzanilla, la Picual, la Verdial,... |
| France      |                           | Les olives les plus connues sont : l'Aglandau, la Bouteillan, la Grossane, la Picholine, la Salonenque, la Tanche,...  |
| Grèce       |                           | Les olives les plus connues sont : l'Adramitini, l'Amigdalolia, la Kalamata, la Konservolia, la Koroneiki, la Mastoidis, la Megaritiki, la Valanolia,                                |
| Italie      | 450 variétés              | l'Agogio, la Bianca di Villacidro, la Bosana, la   |

|          |            |   |
|----------|------------|---|
|          | d'oliviers | Biancolilla, la Canino, la Carboncella, la Carolea, la Casaliva, la Coratina, la Correggiolo, la Dritta, la Frantoio, la Gentile di Chieti, la Itrana, la Leccino, la Maiatica, la Moraiolo, la Moresca, l'Ogliarola Barese, l'Ogliarola Messinese, l'Olivastra Saggianese, la Passalunara, la Pendolino, la Rosciola, la Sargano, la Taggiasca |
| Portugal | :          | Les olives les plus connues sont : la Carrasquenha, la Cibraçosa, la Cordovil, la Galega, la Macanilha Algarvia, la Redondal,...  |

Les variétés d'olives (source COI)

## II.1.4 Composition

La composition des olives de table varie selon la variété et les conditions pédo-culturelles. Les valeurs données ci-dessous ne sont qu'à titre indicatif. Ce sont des statistiques élaborées à partir des valeurs moyennes de 60 variétés françaises

| Composé                | Minimum | Maximum |
|------------------------|---------|---------|
| Poids moyen des fruits | 2 g     | 6 g     |
| Teneur en huile        | 20 %    | 28 %    |
| Teneur en eau          | 60. %   | 70 %    |
| Protéines              | 1%      | 2%      |
| <i>Glucides</i>        | 8%      | 12%     |

Contrairement à l'huile d'olive, il n'y a pas de limites pour les acides gras. A noter que l'acide oléique est le plus prépondérant et que l'acide linoléique est présent à moins de 1%. Les sucres solubles nécessaires pour la bonne marche de la fermentation durant le process sont compris entre 0.5 et 5 %. Une teneur de plus de 2% est souhaitable pour une bonne fermentation si le leaching des sucres n'a pas eu lieu durant les opérations d'élaboration.

## II.2 Manipulation de la matière première

### II.2.1 Epoque et la technique de la récolte :

L'époque de récolte est différente selon les variétés et les bassins de production. Les olives récoltées trop tôt ont une chair très dure et un goût de "bois". La récolte trop tardive se traduit par la présence d'olives dont l'épiderme est mauve voire noir. L'époque idéale de récolte peut être déterminée pour les olives vertes par l'appréciation de:

- la couleur. On considère que le fruit est mûr quand son épiderme prend une couleur vert-jaune. ;
- l'adhésion de la chair au noyau ; en coupant le fruit transversalement, on doit pouvoir détacher facilement (ou faire tourner) le noyau de la chair ;

- la coloration du jus ; en pressant le fruit entre les doigts, le jus doit être laiteux et surtout ne pas être vert.
- la texture en se basant sur l'utilisation d'un pénétromètre. Cette technique nécessite un calibrage de l'instrument. Voici des exemples de lecture faites à différents stades de maturité.
  - Olives non mûres : 100 unités (quelque soit l'échelle)
  - Olives mûres : 80 à 90 unités
  - Olives noires mûres : 50 à 60 unités.

La récolte des olives est une opération délicate qui devra se faire dans des conditions optimales. Voici par ailleurs certaines précautions à prendre :

- Durant la récolte, les olives doivent être protégées de tous chocs conduisant au brunissement du fruit. Les techniques mécaniques de récolte sont déconseillées dans des pays du nord de la Méditerranée comme l'est à fortiori la technique du gaulage pratiquée au Maroc. C'est la cueillette à la main qui est préconisée pour s'assurer de la qualité de la matière première. Si la technique de la cueillette 'traite du lait' est la mieux indiquée, il faut cependant prendre des précaution pour ne pas laisser tomber le fruit par terre. Une chute de plus de 1 m de hauteur est fatale à l'olive.
- Les olives récoltées doivent être mises dans des caisses en plastique lavées auparavant et ne pouvant contenir plus de 20 kg chacune. Les caisses pleines doivent être mises à l'abri du soleil et de la pluie.
- Il est primordial de respecter les délais avant récolte des traitements phytosanitaires pratiqués sur les olives.

## II.2.2 Le transport

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

- les règles de l'hygiène sont respectées. Le véhicule servant pour le transport doit être propre et ne transporte pas simultanément d'autres produits à même de contaminer les olives ;
- Eviter d'utiliser des caisses d'une grande contenance. Les olives se trouvant au fond et en contact avec les parois des caisses peuvent subir des dommages physiques appréciables.
- les caisses doivent être disposées de manière à faciliter l'aération. Cette ventilation naturelle créera des conditions de température minimisant les altérations.
- Dans le cas où le trajet est long, il est préférable d'assurer le transport durant la nuit. On profitera de la fraîcheur nocturne pour éviter les températures automnales qui peuvent être excessives au Maroc durant la campagne.

## II.3 Réception à l'usine

Les qualités particulières exigées de ces fruits résident essentiellement dans la bonne proportion de chair par rapport au noyau, dans la finesse de cette chair, sa fermeté, son

craquant, sa facilité à se détacher du noyau, la minceur de la peau, la ténuité du noyau et la qualité de sa surface ; 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, meurtrissures ou lésions qu'elle qu'en soit l'origine.

## SECTION III TRANSFORMATION

---

### III.1 Différents procédés connus dans le monde

La demande commerciale, la variété d'olive et le stade de maturité au moment de la récolte dictent normalement la nature du traitement. Les olives de table sont habituellement traitées selon l'un des procédés suivants :

- Américain
- Espagnol
- Grec
- Kalamata

La méthode de traitement de « style américain » commence par des lavages à l'hydroxyde de sodium pour éliminer l'amertume de l'oleuropéine. Entre les lavages, les olives sont « mûries » par exposition à l'air. Une fois les olives lavées, elles peuvent être fermentées en saumure ou mises en boîte et stérilisées.

Le traitement des olives vertes ou de « style espagnol » est semblable à celui du style américain, sauf que les olives ne sont pas exposées à l'air et restent donc vertes (non mûries). Après le lavage, les olives vertes fermentent en saumure. Lorsque les olives vertes sont remballées dans une saumure fraîche, elles peuvent être consommées. Les olives vertes peuvent contenir un noyau, ou faire l'objet d'un traitement de plus, par exemple le dénoyautage, le fourrage ou le tranchage.

Les olives cueillies lorsqu'elles sont mûres (noires) subissent normalement un traitement de « style grec », soit par fermentation en saumure, et doivent seulement être remballées dans une saumure fraîche avant leur consommation.

Les olives kalamata, une variété d'olives naturellement de faible teneur en oleuropéine, ne sont pas traitées avec de l'hydroxyde de sodium. Elles sont immergées dans de l'eau ou une solution légèrement salée, lavées, puis fermentées dans du vinaigre avant d'être emballées dans une saumure fraîche et de l'huile d'olive.

Au Maroc, ce sont les trois premiers procédés qui sont les plus exploités.

## III.2 Différents produits finis répertoriés

Les olives font l'objet des préparations commerciales suivantes :

**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 ;

**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 ;

**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 ;

**Olives noircies par oxydation** : olives vertes ou tournantes conservées en saumure, fermentées ou non, noircies par oxydation en milieu alcalin et conservées dans des récipients hermétiques par stérilisation thermique. Leur coloration est noire uniforme ;

## III.3 Equipement nécessaires

Parmi les équipements nécessaires à l'élaboration des olives on peut trouver :

- Lignes de réception et de triage des olives en acier inoxydable : machines à équeuter, trémie inondée pour alimentation des dénoyauteuses, calibreuses, densimètre, filtre à eau, éleveur réglable, trieuse
- Cuves de désamérisation
- Cuves de fermentation
- Pompes de transvasement,
- Système d'adoucissement de l'eau,

- Laboratoire entièrement équipé pour le contrôle rigoureux des produits
- Ligne d'emballage : mise en bocaux en verre, en boîtes métalliques, en seaux, en sachets et en fûts...
- Système de palettisation
- Équipement informatique
- Matériel et équipement de manutention et de rangement
- Logiciels de comptabilité

Afin d'assurer le bon fonctionnement de ces différents équipements et produire des olives de bonne qualité, le staff chargé de la gestion technique doit recevoir des formations dans les domaines suivants :

- Approvisionnement en matières premières et en emballages
- Mise en marche et bon fonctionnement des équipements et - Contrôles et diagnostics des pannes
- Respect des bonnes pratiques de fabrication et d'hygiène
- Mise en place du programme HACCP

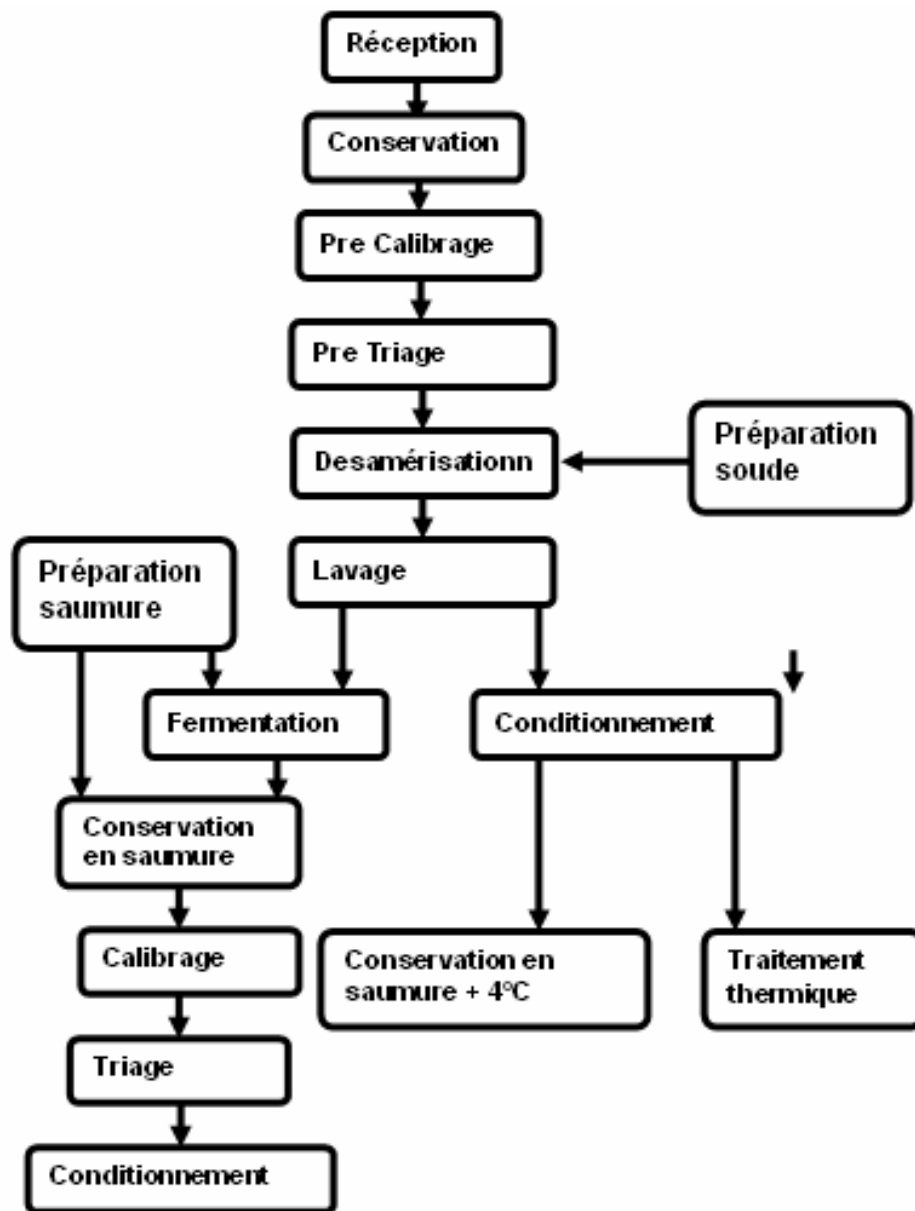
### **III.4 Processus et protocole de fabrication**

Comme il a été mentionné précédemment, l'industrie marocaine traite des olives à trois degrés de maturation différents. Après la cueillette les olives subissent un cycle de transformation qui prévoit d'abord l'élimination de l'amertume, puis le lavage et ensuite la fermentation et puis la conservation et le conditionnement. Nous donnons ci après le processus de fabrication pour trois préparations différentes.

#### **III.4.1 Processus de fabrication typique des olives vertes**

##### III.4.1.1 Diagramme de fabrication





### III.4.1.2 Description du process

#### Réception

A l'arrivée à l'usine, les lots constituant le chargement doivent être contrôlés pour :

- L'acceptation ou le refus de la livraison. Ce contrôle est basé sur l'évaluation des critères tels que la taille du fruit, sa forme, les olives endommagées et la teneur en corps étrangers:
- La détermination des conditions opératoires des principales opérations d'élaboration à savoir la desamérison et la fermentation. La zone de production

et les pratiques culturales pratiquées sur les arbres peuvent donner une idée sur les propriétés physicochimique de l'épiderme et de la chaire Ce genre d'information est essentiel pour décider par exemple des concentrations de la lessive de soude à utiliser dans l'opération de la desamérisation.

### Stockage

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.

### Pré calibrage:

Le calibrage se fait selon la grosseur des fruits. Il s'exprime en nombre de fruits à l'hectogramme. Cette opération se fait dans une machine a câbles divergents

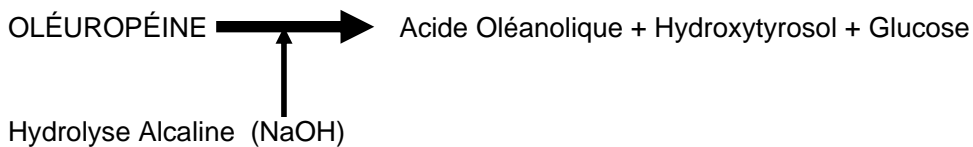
### Pré Triage

Le triage des fruits se fait selon les critères suivants : Variétés, degrés de maturité, état sanitaire (mouche de l'olive), déformations.

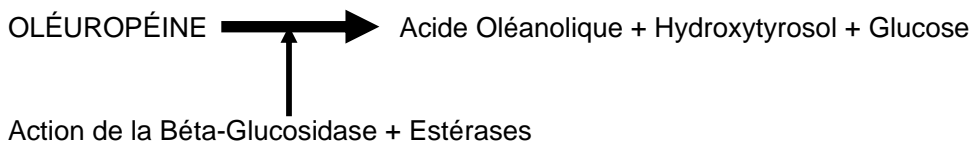
C'est une opération cruciale aussi bien de point de vue technique que hygiénique. Cette opération est en effet assurée entièrement par des ouvrières dont l'efficacité peut frôler le minimum quand le manque de motivation et l'excès de fatigue s'en mêlent. L'application des dispositions prévues dans le programme des préalables du système HACCP est obligatoire si l'industriel travaille pour l'export

### Desamérisation

L'élimination de l'amertume a le but d'hydrolyser et rendre soluble l'oleuropéine, qui est le principe amer présent dans les olives. Pendant cette phase l'oleuropéine est scindée en métabolites qui sont successivement lessivés par l'eau pendant le lavage. La desamérisation peut être d'origine chimique comme est le cas dans toutes les conserveries. Elle se fait selon la réaction suivante :



Le même objectif peut être atteint en mettant en œuvre un processus biologique



Pendant la phase d'élimination de l'amertume on utilise la soude en concentration variable, entre 1,5 et 2% selon la température du milieu, la variété des olives, l'état de maturation des drupes (les olives les plus mûres demandant de concentrations plus basses). La solution de soude doit être utilisée à température ambiante, car la préparation provoque une forte augmentation de la chaleur et, si elle est utilisée chaude, elle peut échauder la peau et même détériorer la chair des fruits.

Les olives doivent être complètement immergées dans la solution de soude. En 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 desamérisation. Pour favoriser l'immersion des olives dans la solution on utilise des « presse-fruits ». Pendant l'opération, il convient d'agiter 2 à 3 fois pour assurer une parfaite homogénéité de la solution.

La desamérisation peut être considérée comme terminée lorsque le front de pénétration de la solution dans le mésocarpe des drupes a atteint les 2/3 de la pulpe pour les olives à conserver longtemps. Quand les olives sont destinées à être consommées rapidement, le front de pénétration doit atteindre le noyau. Ce contrôle est conduit sur un échantillon d'olive (une dizaine de fruits). Une coupe longitudinale est effectuée sur chaque fruit. La partie du fruit touchée par la lessive de soude prend rapidement une coloration brunâtre. Cette coloration devient rougeâtre si le phénophtaléine est étalé sur la chair de l'olive coupée.

La durée de l'opération est de 8 à 12 heures. Elle est en fait dépendante de la concentration de la soude dans la solution, de la température, du degré de maturation des olives, du rapport olives/solution de soude et des techniques culturales.

La diffusion de la soude dans la pulpe s'accompagne aussi de :

- l'hydrolyse des pectines responsable de la rigidité du fruit ce qui résulte d'un ramollissement relatif du fruit
- Une diminution de la valeur nutritionnelle par une baisse des teneurs en protéine, en sel minéraux, en en sucre et en acide gras. Il faut noter que ces teneurs sont des facteurs essentiels pour la bonne marche de la fermentation qui succédera à la desamérisation.

Il est à rappeler que la réussite de cette opération ne sera garantie que si le lot traité est composé des olives de la même variété ayant le même stade de maturité et enfin d'une taille homogène.

Il est recommande de :

- Nettoyer méticuleusement les cuves utilisées pour la désamérisation
- Utiliser l'eau potable ou traitée
- S'assurer que la soude est la plus pure possible
- Manipuler la lessive de soude avec beaucoup de précautions.

## Lavage

Après la desamérisation, il faut procéder efficacement au lavage des olives. L'objectif principal est d'éliminer la quasi-totalité de la soude entraînée par l'olive et faciliter le leaching des composés qui résulte de l'hydrolyse du principe amer de l'olive. Il faut cependant bien gérer cette opération de manière à minimiser les pertes de la matière fermentescibles soluble dans le fruit et les composés responsables pour le maintien du pouvoir tampon au cours de la fermentation.

La démarche du lavage est donc fonction du traitement alcalin et des opérations postérieures. Un lavage inadéquat peut engendrer une augmentation du pH de la saumure et donc une altération des olives au cours de la fermentation. A noter qu'avec des lavages de longue durée, on peut perdre 70-80% des composés fermentescible avant d'obtenir de l'eau limpide et claire a la fin de l'opération. Avec des lavages de courte durée par contre, les olives restent encore amères et le pH de la saumure en fermentation baisse très lentement à cause du fort pouvoir tampon. Dans ces conditions, on peut assister également au développement des microorganismes responsables des processus des altérations des olives.

Dans le cas d'une désamérisation normale, on préconise un premier lavage en utilisant un système douche pour une durée de 15 a 20 minutes suivi d'un lavage ne dépassant pas 15 heures.

## Fermentation

Après le lavage adéquat il faut protéger les olives du noircissement causé par l'oxydation a l'air. On procède donc a un égouttage ne dépassent pas 10 mn avant de les introduire dans une saumure titrant 10 a 12 °Be (6 et 8% ) pour la fermentation. L'objectif de cette opération est de stabiliser les olives et leur conférer des caractéristiques organoleptiques meilleures.

Grâce au phénomène de transfert de matière, on assiste à la diffusion du sel dans les olives et les substances fermentescibles de l'olive dans la saumure. Après 6 a10 jours environ, un équilibre salin est établi entre les olives et la saumure et la concentration de cette dernière peut baisser de 50% de sa concentration initiale. Pour conduire la fermentation dans de bonnes conditions, il faut porter la concentration de la saumure a un niveau compris entre 6 a 8 °Be.

La fermentation se fait dans des cuves souterraines ou dans des fûts de 200 litres de volume. Les matériaux utilisés dans la construction de ces équipements doivent être compatibles avec les produits alimentaires. Le remplissage des cuves ou des fûts doit se faire selon la procédure suivante ;

- Verser au moins 5% du volume total de la saumure totale a mettre dans le contenant ;
- Remplir la cuve ou le fut d'olive ( y mettre la totalité de la masse d'olives prévue)
- Verser le reste de la saumure jusqu'à couvrir toutes les olives.

Le remplissage se fait selon un rapport olive/saumure variant entre 1.5/1 et 2/1

La fermentation peut être naturelle et dans ce cas les paramètres physico chimiques et le développement microbien évoluent spontanément. Elle dure plus longtemps et des fermentations secondaires dégagent des mauvaises odeurs et responsables des altérations des olives peuvent avoir lieu si le contrôle fait défaut. En effet, il faut régulièrement surveiller le pH et la concentration en sel de la saumure. Quand le pH de la saumure est alcalin il faut procéder à une correction en ajoutant certains acides. Pour pouvoir assurer ce contrôle, la conserverie doit disposer des équipements de laboratoires adéquats.

Pour éviter le caractère aléatoire de la fermentation naturelle, certaines conserveries utilisent la fermentation contrôlée. Ainsi, la culture pure de bactéries lactiques sont inoculées dans les cuves et tous les paramètres sont constamment suivis.

#### **Conservation dans la saumure:**

Les olives après la fermentation sont conservées dans une saumure titrant 8 à 9 °Be . On placera les olives dans un local le plus frais possible. Les olives pourront être ainsi conservées pendant une durée déterminée.

#### **Dénoyautage et l'ajout de la farce**

Le dénoyautage et l'ajout de la farce sont souvent appliqués à l'olive verte. Un contrôle sérieux est nécessaire au niveau de la dénoyauteuse. Un programme de contrôle statistique doit être élaboré et appliqué. Le nombre d'olives défectueuses sortant de la machine doit être inférieur à la limite fixée par le constructeur.

La farce ajoutée aux olives doit être considérée comme un intrant dont la salubrité et la traçabilité sont garanties

#### **Calibrage et triage:**

Le calibrage est fait dans un calibre à câbles divergents capable de donner des lots d'olives dont le calibre est homogène. L'écart type caractérisant la distribution des calibres est très réduit.

L'opération de triage qui se fait toujours manuellement a pour but d'éliminer toute olive défectueuse qui ne répond pas au critère de qualité consignés dans la procédure du triage..

#### **Conditionnement et emballage**

C'est une opération qui clôt le processus d'élaboration des olives vertes confites en saumure. Elle doit être conduite dans des conditions d'hygiène requises. Que la présentation se fait dans des emballages hermétiques ou non hermétique, les caractéristiques de la saumure doivent être en conformité avec les bonnes pratiques de fabrication assurant la stabilité des olives. Le COI recommande une concentration en sel de 5 à 7 % et une acidité libre exprimée en acide lactique de 0.4 à 0.7 %. . La norme Marocaine fixe la concentration en sel de la saumure à 5% et le pH à 3.

### III.4.2 Processus de fabrication typique des olives noires

On distingue plusieurs préparations des olives noires. En général on parle des olives noires :

- Confites,
- Non desamérisées et conservées au sel sec
- Non desamérisées et conservées en saumure naturelle
- Desamérisées et préparées à la façon grecque

#### III.4.2.1 Olives noires en saumure Naturelle

Les olives destinées à cette préparation doivent être des fruits noirs à maturité complète et ayant une bonne consistance.

##### **Récolte & Triage :**

La récolte s'effectue lorsque les olives sont bien noires. Les olives abîmées ou piquées par la mouche de l'olive sont écartées.

##### **Lavage:**

Un lavage énergique à l'eau claire s'impose. Cette opération est impérative du fait que la desamérisation n'a pas lieu.

##### **Mise en saumure et fermentation:**

La saumure a une concentration de 8 à 10 % de sel. Les fermenteurs sont placés dans un endroit où règne une température de 15 °C.

##### **Surveillance de la fermentation :**

Pour éviter le développement des microorganismes indésirables qui peuvent altérer le produit, il faut maintenir la concentration en sel au-dessus de 8% et le pH entre 4 et 3.2.

##### **Autres opérations**

Après fermentation, les olives sont calibrées et triées pour éliminer les fruits défectueux. Elles sont aussi exposées à l'air pour acquérir une bonne couleur. La durée d'exposition peut atteindre 7 heures.

##### **Conditionnement :**

La saumure de conditionnement doit avoir des caractéristiques suivantes :

- pH : 3.6 à 3.5

- Concentration en sel : 8 à 10%

### III.4.2.2 Olives noires noircie par oxydation

Les olives destinées à cette préparation sont des olives tournantes présentant une bonne consistance.

#### **Récolte & Triage :**

La récolte s'effectue lorsque les olives passent du vert au violet. Les olives abîmées ou piquées par la mouche de l'olive sont écartées. Le transport doit se faire dans des caisses de faible capacité.

#### **Conservation:**

La préparation doit commencer dans un délai ne dépassant pas 24 h après la cueillette. Si l'élaboration ne peut pas se faire dans le délai, les olives doivent être conservées dans une solution de sel de 8 à 10%.

#### **Noircissement**

Les olives sont soumises par intermittence à un traitement alcalin suivi d'une exposition à l'air. Cette opération peut être répétée plusieurs fois jusqu'à obtention de la couleur désirée. Une succession de trois fois est souvent suffisante.

La durée d'une succession (traitement alcalin et exposition à l'air) dure environ 24h. La concentration de la lessive de soude est comprise entre 1 et 2%.

#### **Lavage**

Un rinçage à l'eau claire permet de ramener le pH entre 7 et 8. Dans cet intervalle du pH, la précipitation du fer ne peut avoir lieu dans l'opération de stabilisation de la couleur

#### **Stabilisation**

Pour stabiliser la couleur obtenue par oxydation, les olives sont plongées dans une solution contenant les ions ferriques. C'est le gluconate ferreux ou le lactate ferreux qui sont les plus utilisés> Les concentration de ces produits préconisées sont respectivement de l'ordre de 0.1% ou 0.05%.

L'industriel doit prendre des précautions qui s'imposent afin de ramener le fer résiduel dans le fruit après stabilisation à un niveau inférieur à 150mg/kg

### Mise en saumure et pasteurisation

La saumure utilisée a une concentration de 2 à 3 % de sel et un pH relativement élevé. Pour éviter tout développement microbien, une pasteurisation peut s'avérer nécessaire. Cette opération peut être conduite en injectant de la vapeur pour porter les olives à 95°C. La durée du traitement correspond au temps du refroidissement.

### Calibrage et triage

Les olives sont calibrées et triées pour mieux homogénéiser les lots et éliminer les fruits défectueux.

### Conditionnement et stérilisation:

Les emballages utilisés pour cette préparation sont des boîtes en fer blanc vernies ou des bocaux en verre. Les olives sont jutees à chaud avec une saumure dont les caractéristiques sont les suivantes :

- pH : 5.5 à 8
- Concentration en sel : 3%

Etant un produit faiblement acide, la stérilisation est obligatoire. Les caractéristiques du traitement thermique telles qu'elles sont recommandées par le COI sont données dans le tableau ci-dessous

| Préparations                     | Unités minimales de létalité microbienne |                          |
|----------------------------------|--|--------------------------|
|                                  | $UP_{62,4^{\circ}C}^{5,25}$              | $F_{0,12^{\circ}C}^{10}$ |
|                                  | P  | S                        |
| Olives confites                  | 15                                       | -                        |
| Olives au naturel                | 15                                       | -                        |
| Olives déshydratées et/ou ridées | 15                                       | -                        |
| Olives noircies par oxydation    | -  | 15                       |

P : Pasteurisation , S : Stérilisation

z

UP tr : Unités de pasteurisation définies comme le coefficient de létalité accumulée au cours des processus thermiques à des températures inférieures à 100°C. Pour les olives de table, les bactéries propioniques sont considérées comme microorganismes de référence pour lesquelles l'équation des temps de destruction thermique est définie par une température de référence égale à 62,4° C et une courbe z de 5,25.

Tr : Température de référence : température correspondant à un temps de réduction décimal définissant avec la courbe z la représentation logarithmique de la courbe T.D.T. d'un microorganisme donné.



z : Courbe de la représentation logarithmique des « temps de destruction thermique » en fonction de la température (courbe T.D.T.) ; équivaut au nombre de degrés nécessaires pour que la courbe complète un cycle logarithmique.

Fo tr z : Valeur de stérilité accumulée : intégrale ou somme des valeurs de létalité partielle obtenues au cours du processus de stérilisation et exprimées en temps d'exposition à une température de référence. Lorsque la température de référence Tr est fixée à 121° C et la courbe z à 10°C, on obtient la valeur Fo applicable aux olives noircies par oxydation.

Temps de réduction décimale : Temps d'exposition à la chaleur, exprimé en minutes, nécessaire pour réduire d'un dixième la population active d'une suspension bactérienne.

Temps de destruction thermique : Temps d'exposition à la chaleur à une température et dans des conditions déterminées, nécessaire pour réduire la population microbienne initiale d'un facteur de 10<sup>12</sup>.

### **III.4.3 Les conditions de la réussite.**

Pour arriver à un produit irréprochable et au goût typique de l'olive "Beldi" Marocain, il faut respecter quelques règles de base a savoir :

- Bien choisir la matière première. Les olives doivent répondre aux critères de qualités suivants :
  - Elles ne devront pas être flétries par le froid ce qui les rend impropre à la salaison.
  - Elles doivent être cueillies bien avant leur complète maturité, de préférence juste après la véraison. Une olive trop verte restera amère et de couleur trop pâle. Une olive trop mûre deviendra molle et se conservera mal.
  - Elles ne devront pas être "grosse ou obèses" à cause d'une irrigation exagérée ou d'une année trop pluvieuse. Ces grosses olives se conservent très mal et n'ont pas de goût. Elles devront toutefois avoir une taille suffisante pour mieux réussir leur élaboration et répondre aux exigences du marché.
  - Les opérations de conservation auront débuté rapidement après la récolte. Des olives ayant subi une déshydratation ou une fermentation partielle avant le traitement seront irrémédiablement perdues.
- Préparer et utiliser la saumure conformément aux exigences des bonnes pratiques de fabrication. Au dessus de 10% de sel dans l'eau, les fermentations bénéfiques peuvent ne pas avoir lieu et l'olive sera trop salée. En dessous de 8%, on risque de favoriser les fermentations nocives telles que butyrique ou putride. La concentration en sel de la saumure doit être particulièrement surveillée pendant les quelques jours qui suivent la mise en saumure. En effet, une concentration à 10% descend rapidement à 6% par diffusion du sel dans la chair de l'olive. Il faudra donc surveiller périodiquement la concentration à l'aide d'un densimètre et rajouter du sel pour la maintenir à 8% minimum. Il vaut mieux ne pas la remonter à 10% si le marché ne tolère pas les olives trop salées. La relation entre la lecture du densimètre et la concentration en est illustré dans l'exemple montré ci-dessous

**Densité = 1000 + C \*7** Avec ; C est la concentration en % et la densité est la lecture sur le densimètre. Celle-ci est égale à 1000 plus le pourcentage de sel multiplié par 7. Soit : 1000 + (8 X 7)= 1056 pour 8% de sel. Pour 6%, on lira donc 1000 + (6 X 7)= 1042. Pour 10% : 1000 + (10 X 7)= 1070.

- Bien contrôler la température. La température est un paramètre important et qui a un impact direct sur la réussite de l'opération. En dessous de 15 °C, les fermentations sont bloquées ou fortement retardées. Au dessus de 25 °C, les fermentations nuisibles se développeront. La température idéale se situe à 18 degrés, à plus ou moins deux degrés près.
- Bien respecter les règles de l'hygiène. Toutes les altérations qui risquent de compromettre le processus d'élaboration des olives sont d'origine microbiologiques et dont les agents ne sont pas présentes naturellement dans les olives. Leur présence est du uniquement due à la négligence du staff technique et des ouvriers. Pour éviter toute contamination, Il faut se conformer aux préalables du programme HACCP. Il faut en effet :
  - Ecarter des olives sales, abîmées ou fermentées.
  - S'assurer de la potabilité de l'eau. Toute eau non potable est impropre à l'utilisation.
  - Assurer le nettoyage et désinfection des locaux et des équipements
  - Exiger l'hygiène du personnel
- Bien contrôler le niveau de la saumure dans les fûts ou les cuves de fermentation. Les olives doivent être absolument couvertes par la saumure. Si le niveau a baissé à cause de l'évaporation, il faudra procéder à "l'ouillage" de façon à éviter que les olives ne soient en contact avec l'air ambiant ou avec la pellicule de moisissures qui se forme naturellement à la surface du liquide. L'ouillage consiste à rajouter de l'eau fraîche ou salée afin de maintenir la concentration de la saumure au dessus de 8%.

### III.5 Les problèmes à éviter

Il a été souvent mentionné dans ce guide que de nombreuses altérations peuvent subvenir à tout moment pendant le processus de fermentation et ruiner les efforts de toute une année. En voici quelques exemples

- **Les fermentations putrides** : elles sont dues à des bactéries sporulantes et à des moisissures. Elles donnent un mauvais goût aux olives et dégagent une odeur caractéristique de matière organique en décomposition. Les causes en sont, comme pour toutes les autres altérations :
  - Le manque d'hygiène,
  - Une teneur en sel inférieure à 8% et
  - Une température trop élevée.
- **Les fermentations butyriques** : elles sont dues aux mêmes agents pathogènes. Elles dégagent l'odeur et le goût caractéristique du beurre ranci.

- **Le ramollissement** : Ce phénomène touche plus particulièrement les grosses olives turgescentes, fripées par le froid ou fermentées à la suite d'un stockage prolongé dans un endroit trop chaud avant la mise en saumure.
- **Le bleuissement** : Aussi appelé Cyanosis. Les olives deviennent bleuâtres et ont une odeur désagréable. Cette altération touche principalement des olives qui sont en contact avec l'air et lorsque la concentration en sel est trop basse.
- **Les cloques ou cavités** : Elles sont dues à des poches de gaz qui se forment entre l'épiderme de l'olive et sa chair. Les responsables en sont, comme pour les autres altérations, les bactéries, les levures et les moisissures apportées par un manque d'hygiène et qui se sont développées grâce à une teneur en sel trop basse et/ou une température trop élevée.
- **Les taches** : Particulièrement visible sur les olives de couleur plus pâle. Elles sont dues à certaines espèces de levures.

A noter que ces altérations ne peuvent pas avoir lieu si ' les règles de base énoncées ci-dessus sont respectées.

## SECTION IV PRE REQUIS POUR UNE GESTION EFFICACE DE LA QUALITE

---

Considérées comme un produit alimentaire, la transformation des olives de tables nécessite une technologie appropriée, des techniques ne causant aucun préjudice à la santé des consommateurs et des locaux respectant les bonnes pratiques d'hygiène.

Les olives fraîches sont amers quelques soit leur degré de maturation. Pour les rendre propres à la consommation, elles doivent subir un traitement basé essentiellement sur les opérations de desamérisation, de fermentation et de conservation. Ces opérations doivent être conduites avec le souci d'améliorer la qualité organoleptique des olives en préservant tous les attributs qualitatifs du produit.

Comme pour tous les processus de fabrication alimentaires, les olives de table doivent être élaborées sous le respect des bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication. A cet égard, le Conseil Oléicole International stipule dans la norme commerciale applicable aux olives de table ce qui suit :

Il est recommandé que les olives de table soient préparées et manipulées conformément aux sections appropriées du Code d'usages international recommandé – Principes généraux d'hygiène alimentaire (CAC/RCP 1- 1969, Rév. 3-1997, amendé en 1999), au Code d'usages international recommandé en matière d'hygiène pour les conserves non acidifiées ou acidifiées, de produits alimentaires naturellement peu acides (CAC/RCP 23-1979, Rév.2-1993) et d'autres documents Codex pertinents tels que les codes d'usages en matière d'hygiène et autres codes d'usages.

Les produits devront être conformes à tout critère microbiologique établi en conformité avec les Principes régissant l'établissement et l'application de critères microbiologiques pour les aliments (CAC/GL 21-1997). Dans la mesure où le permettent les bonnes pratiques de fabrication, les olives doivent être exemptes de toute substance anormale. Les olives et la saumure doivent être dépourvues de toute altération microbiologique provoquée notamment par une fermentation putride ou butyrique. Quand elles sont analysées selon des méthodes appropriées l'échantillonnage et d'examen, les olives de table :

- doivent être exemptes de micro-organismes pathogènes et/ou contaminants susceptibles de se développer dans le produit dans des conditions normales d'entreposage ; et
- ne doivent contenir aucune substance provenant de micro-organismes en quantités pouvant présenter un risque pour la santé ;

Les olives fermentées conservées en vrac dans un liquide de couverture peuvent comporter les micro-organismes utilisés pour la fermentation, notamment bactéries lactiques et levures.

Le nombre de ces micro-organismes (bactéries lactiques et/ou levures) énumérés sur un milieu de culture sélectif peut, pour chacun d'eux, atteindre 10<sup>9</sup> unités formatrices de colonies/ml de saumure ou par gramme de pulpe selon le niveau de fermentation.

Les olives conservées par stérilisation thermique (telles que les olives noircies par oxydation) doivent avoir subi un traitement de transformation suffisant en ce qui concerne la durée et la température, pour détruire les spores de *Clostridium botulinum*.

Les conserveries des olives travaillant pour l'export doivent en effet être en conformité avec les pré requis du système de HACCP. On mettra l'accent dans ce guide sur les exigences de conformité des établissements, de l'eau et du personnel.

## **IV.1 Fonctionnalité des établissements**

La conception et aménagement de l'intérieur des bâtiments et les structures doivent être en conformité avec les bonnes pratiques d'hygiène, y compris la protection contre la contamination croisée entre les opérations. Les structures à l'intérieur des établissements de transformation doivent être solides et faciles à entretenir, à nettoyer et, le cas échéant, à désinfecter.

Les locaux abritant les opérations de transformation doivent être divisés en aire de travaux spécialisés. On doit distinguer les zones de :

- Réception des olives fraîches et des produits chimiques
- Stockage de la matière première
- Opérations des prétraitements
- Traitement principal
- Traitement secondaire
- Conditionnement
- Stockage des produits finis
- Livraison

La conserverie doit disposer d'un minimum d'équipements lui permettant d'assurer le bon déroulement des opérations de transformation. Les tanks et les bassins doivent être à base des matériaux autorisés pour l'usage dans le secteur alimentaire (acier, fibre de verre, ...)

## **IV.2 Propreté et hygiène**

La propreté de l'usine et le respect des règles de l'hygiène sont des conditions de base incontournables pour lutter contre le développement des microorganismes responsables pour les intoxications alimentaires et l'altération des olives. Les procédures de nettoyage et désinfection et de lutte contre la vermine doivent être développées et suivies à la lettre. On

préconise de laisser la lutte contre la vermine à un opérateur tiers spécialisé et autorisé à agir dans le domaine.

Les registres relatifs au nettoyage et désinfection et la lutte contre la vermine doivent être tenus et maintenus à jour. Ils doivent indiquer :

- La date, le nom de la personne responsable, les constatations, les actions correctives mises en place et les résultats des analyses microbiologiques.
- Les résultats des programmes d'inspection et les actions correctives mises en place (captures dans les pièges, emplacement des infestations par des insectes, p. ex.); liste des activités de lutte contre la vermine (pesticide utilisé, méthode et lieu de traitement); dates de fumigation; date et nom de la personne responsable.

### **IV.3 Personnel**

Les exigences en matière d'hygiène et de santé ont pour but de veiller à ce que le personnel qui entre directement ou indirectement en contact avec les aliments ne risque pas de contaminer le produit. Le cas échéant, les visiteurs doivent porter des vêtements de protection et se plier aux exigences d'hygiène personnelle telles que décrites dans les préalables. Il est recommandé que :

- Les manipulateurs d'aliments doivent avoir reçu une formation sur l'hygiène personnelle et la manipulation hygiénique des aliments leur permettant de comprendre les précautions à prendre pour prévenir toute contamination des aliments.
- Le personnel technique doit avoir reçu la formation sur les connaissances techniques nécessaires et la compréhension requise pour des activités ou procédés dont il est responsable.

### **IV.4 Eau**

On doit prévoir une source convenable d'eau potable et, au besoin, des installations appropriées pour son entreposage et sa distribution.

- L'eau doit être conforme aux Recommandations pour la qualité de l'eau potable selon les normes Marocaines et de l'OMS. S'il y a lieu, l'industriel doit traiter l'eau provenant de sources autres que le réseau municipal ou de l'ONEP et l'analyser à une fréquence suffisante pour confirmer sa potabilité.
- Il ne doit y avoir aucun raccordement entre les réseaux d'eau potable et non potable. Tous les boyaux, robinets ou autres sources similaires de contamination doivent être conçus pour prévenir tout refoulement ou siphonnement.
- Lorsque l'entreposage de l'eau est nécessaire, les installations d'entreposage doivent être adéquatement conçues, construites et entretenues de manière à prévenir toute contamination.
- Le volume, la température et la pression de l'eau potable doivent convenir à toutes les demandes d'exploitation et de nettoyage.

## SECTION V QUELQUES NORMES COMMERCIALES

---

### V.1 Attributs recherchés

Après traitement et mise sur le marché, les olives de table doivent conserver les qualités exigées des fruits frais. En effet les olives fraîches doivent être :

- Saines,
- Charnues,
- Fermes et résistantes à une faible pression des doigts,
- Entières, non bosselées ni déformées, non écrasées (ne sont pas considérées comme écrasées les « olives cassées »),
- De couleur homogène à l'extérieur qu'en profondeur dans la chair sauf en ce qui concerne les olives noires confites.
- Sans tâches autres que les pigmentations naturelles,
- Exemptes de piqûres, meurtrissures ou lésions, qu'elle qu'en soit l'origine.
- Cueillies au stade de maturité fixé pour leur catégorie.
- Dépourvues de toute odeur ou saveur anormale due en particulier à des altérations microbiologiques de type fermentation putride, butyrique, zapatera.
- Avec une peau adhérente et non cloquée.
- Sans pédoncule, ni feuilles ni avec autre corps étranger à la livraison

### V.2 Défauts des produits élaborés à éviter

**Matières étrangères inoffensives** : Toute matière végétale – par exemple, feuilles et pédoncules détachés – non dangereuse pour la santé ni esthétiquement indésirable, non compris les substances dont l'adjonction est autorisée dans le Code.

**Défectuosité de l'épiderme sans affecter la pulpe** Marques superficielles qui affectent l'épiderme (meurtrissures, coups, tâches provoquées par frôlement des branches, etc.) sans pénétrer dans le mésocarpe et ne résultant pas d'une maladie.

**Défectuosité de l'épiderme affectant la pulpe Imperfections ou lésions du mésocarpe** qui peuvent ou non être associées à des marques superficielles. Dans le cas des olives entières dénoyautées : olives endommagées à un tel point par l'arrachement du mésocarpe que la cavité du noyau ou une portion importante dudit mésocarpe devient apparente. 9

**Fruits ridés** : Olives présentées entières, entières farcies, entières dénoyautées, en moitié et en quartiers (sauf présentations et types où les olives ont pour caractéristiques d'être ridées) : ridées à un point tel que leur aspect en est matériellement modifié.

**Fruits mous ou fibreux** : - Olives excessivement ou anormalement molles : une légère pression entraîne une déformation de la pulpe.

- Olives fibreuses : elles se distinguent par une texture anormalement dure.

**Couleur anormale** : Olives dont la coloration diffère nettement de celle qui caractérise le type commercial considéré et de celle de la moyenne des fruits contenus dans le récipient.

**Dommmages causés par des cryptogames** Fruits ternes ou parsemés de tâches plus ou moins sombres causées par le mycélium de certains champignons (*Macrophoma*, *Gloeosporium*, etc.) qui se développe à l'intérieur de l'olive et provoque une déshydratation des tissus ou qui se développe superficiellement et affecte la couleur du fruit.

**Dommmages causés par des insectes** (autres que *Dacus oleae* avec orifice de sortie)

Fruits déformés ou comportant des tâches anormales ou un aspect anormal du mésocarpe.

**Dégâts causés par des soins cultureux anormaux** Fruits comportant des brûlures accidentelles de l'épicarpe.

**Dommmages causés par *Dacus oleae*** Fruits endommagés par *Dacus oleae* avec orifice de sortie.

**Pédoncules** : Pédoncules fixés à l'olive et ressortant de plus de 3 mm de l'olive. Ne sont pas + /78451 considérés comme défaut dans le cas des olives entières présentées avec pédoncule.

**Défauts de la farce (dans le cas des olives farcies)** Chair défectueuse ou coloration anormale de la farce, affectant matériellement l'aspect du produit ; olives qui ne contiennent pas de farce ou qui sont incomplètement farcies ; olives qui

ont été farcies autrement que par le centre de l'olive suivant une ligne approximative tracée à partir de l'axe allant jusqu'à la base de l'olive.

**Noyau ou fragments de noyau (sauf dans le cas des olives entières)** : Noyau entier ou fragments de noyau pesant au moins 5 mg.

### V.3 Tolérance de défauts

Les défauts définis ci dessus ne devront pas dépasser les limites fixées par le COI et indiquées dans le tableau ci-après pour chaque type d'olives:



| Énumération des défauts                                   | Tolérances maximales en % de fruits                      |  |               |
|---|--|--|---------------|
|   | Olives verte   | Olives tournantes et olives noircies par oxydation | Olives noires |
|   | Matières étrangères inoffensives: 1 unité par kilogramme |  |               |
| a) Défectuosités n'affectant pas la pulpe                 | 7  | 10   | 12            |
| b) Défectuosités affectant la pulpe                       | 5  | 5  | 8             |
| c) Fruits ridés   | 5  | 5  | 10            |
| d) Fruits mous ou fibreux                                 | 10   | 12   | 12            |
| e) Couleur anormale                                       | 10   | 10   | 10            |
| f) Dommages causés par des cryptogames et des moisissures | 10   | 10   | 10            |
| g) Dommages causés par des insectes                       | 10   | 10   | 12            |
| h) Dégâts causés par des soins culturaux anormaux         | Exempt   | Exempt   | Exempt        |
| i) Dommages causés par <i>Dacus oleae</i>                 | 6  | 7  | 10            |
| j) Pédoncules   | 5  | 5  | 5             |
| Défauts de la farce:                                      |  |  |               |
| k) Olives ne contenant pas de farce:                      |  |  |               |
| - rangées   | 5  |  |               |
| - non rangées   | 10   |  |               |
| l) Dénoyautées et farcies:                                | 10   |  |               |
| Noyaux:   |  |  |               |
| m) Dénoyautées et farcies                                 | 2  | 2  | 2             |
| n) Hachées, brisées et olives à salade (rapporté à 300 g) | 2  | 2  | 2             |
| Fragments de noyau:                                       |  |  |               |
| o) Dénoyautées et farcies                                 | 2  | 2  | 2             |
| p) Hachées, brisées et olives à salade (rapporté à 300 g) | 2  | 2  | 2             |

| Énumération des défauts                                      | Tolérances maximales en % de fruits                      |  |               |
|--|--|--|---------------|
|  | Olives verte   | Olives tournantes et olives noircies par oxydation | Olives noires |
| Noyaux brisés:   | Matières étrangères inoffensives: 1 unité par kilogramme |  |               |
| q) Cassées   | 6  | 6  |               |
| r) En aucun cas, le cumul des tolérances ne sera supérieur à | 17 %   | 17 %   | 17 %          |

## V.4 Classement Qualitatif

Les olives de table sont classées d'après les défauts et tolérances dans l'une des catégories commerciales suivantes:

**"Extra"**: sont considérées comprises dans cette catégorie les olives de qualité supérieure, possédant au plus haut degré les caractéristiques propres à leur variété. 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. Sous cette catégorie, seules pourront être exportées les olives entières, cassées, tailladées,

dénoyautées et farcies des variétés les meilleures, sous réserve que leur calibre soit supérieur à 351/380.

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

Sous cette catégorie pourront être exportés tous les types, préparations et présentations d'olives de table, à l'exception des "hachées", "brisées" et "pâte d'olives". **"Deuxième", "le" ou "Standard"**: cette catégorie comporte les olives répondant aux critères

minimaux de qualité spécifiés à l'alinéa 3.3.2 de la Norme Codex pour les olives de table.

## V.5 Calibre

Les olives sont calibrées d'après le nombre de fruits dans un kilogramme. L'échelle de calibres est la suivante :

|         |         |          |
|---------|---------|----------|
| 60/70   | 121/140 | 201/230  |
| 71/80   | 141/160 | 231/260  |
| 81/90   | 161/180 | 261/290  |
| 91/100  | 181/200 | 291/320  |
| 101/110 |         | 321/350  |
| 111/120 | 351/380 | 381/410* |

\* Au-dessus de 410, l'écart est de 50 fruits.

## V.6 Ingrédients facultatifs

Les ingrédients ou adjuvats autorisés à associer aux olives sont :

- Eau
- Sel (chlorure de sodium)
- Vinaigre
- Huile d'olive
- Sucres
- Toute denrée comestible simple ou en combinaison, utilisée comme farce telle que, par exemple, piments, oignons, amandes, céleri, anchois, câpres, etc., ou leurs pâtes préparées.
- Epices et leurs extraits et plantes aromatiques.

## V.7 Saumures de conditionnement

Les saumures utilisées sont obtenues par la dissolution de chlorure de sodium comestible dans l'eau potable, avec ou sans adjonction de substances autorisées, aromatisées ou non avec différentes épices ou plantes. La saumure doit être propre, dépourvue d'odeurs ou de saveurs anormales et exempte de matières étrangères non autorisées; la saumure-mère clarifiée peut être utilisée dans les emballages en vrac. Celle contenue dans les récipients en verre doit être non seulement propre, mais également limpide. Dans le cas des olives vertes ayant subi une fermentation lactique naturelle, la saumure doit avoir une acidité minimale, exprimée en acide lactique, de 0,4 % m/m.

La concentration saline et limite maximale du pH de la saumure en fonction des types et des préparations préconisées par le COI sont données dans le tableau ci dessous:

| Type et préparation                               | Teneur minimale en chlorure de sodium | Limite maximale du pH |
|---|---------------------------------------|-----------------------|
| Olives vertes en saumure, confites ou au naturel: |                                       |                       |
| - en récipients hermétiques                       | 5 %                                   | 4,0                   |
| - en récipients non hermétiques                   | 6 %                                   | 4,5                   |
| Olives vertes "apprêtées".                        |                                       |                       |
| - en récipients hermétiques                       | 4 %                                   | 4,0                   |
| - en récipients non hermétiques                   | 6 %                                   | 4,5                   |
| Olives tournantes:                                |                                       |                       |
| - toute préparation                               | 6 %                                   | -                     |
| Olives noires:                                    |                                       |                       |
| - en saumure                                      | 7 %                                   | -                     |
| - au sel sec                                      | 10 %                                  | -                     |

Dans le cas des olives pasteurisées, quels que soient leur type et préparation, la teneur en chlorure de sodium de la saumure peut être abaissée à 2 %, mais la limite maximale du pH doit être de 4,3. Le liquide de couverture peut être exempt de chlorure de sodium si la limite maximale du pH est abaissée à 4 unités. Pour les olives noires, la teneur en chlorure de sodium de la saumure peut être abaissée à 5 % mais la limite maximale du pH doit être de 5,5.

Pour les olives stérilisées, aucune limite n'est fixée pour la teneur minimale en chlorure de sodium de la saumure et la limite maximale du pH est fixée à 8.

Le jus cellulaire des olives conservées sous azote ou gaz carbonique, sans saumure, doit remplir, en ce qui concerne la teneur en chlorure de sodium et le pH, les dispositions fixées à cet égard pour les olives en saumure conservées en récipients hermétiques.

## V.8 Etiquetage

Outre les spécifications de la Norme générale d'étiquetage des denrées alimentaires Préemballées du Codex Alimentarius Volume, les dispositions spécifiques relatives au **Nom du produit** suivantes doivent être appliquées:

Le nom de l'aliment à déclarer sur l'étiquette doit être "Olives" ou "Olives de table". Ce qui suit devra, selon le cas, faire partie intégrante du nom de l'aliment ou figurer à proximité de celui-ci:

- Le type d'olive, tel qu'il est défini à l'alinéa 2.2.1;
- La préparation commerciale du produit, telle que décrite à l'alinéa 2.2.2.

- Le mode de présentation du produit, tel que décrit à l'alinéa 2.2.3, cette indication pouvant être omise sur l'étiquette des bocaux de verre et des sachets plastiques; pour les olives farcies le mode de présentation de la farce doit être précisé:
  - "olives farcies au ..." (ingrédient simple ou en combinaison);
  - "olives farcies à la pâte de ..." (ingrédient simple ou en combinaison).
- Si le produit est fabriqué conformément aux dispositions relatives aux autres modes de présentation à l'alinéa 2.2.3.12, l'étiquette doit contenir à proximité du nom du produit des indications destinées à éviter que le consommateur ne soit induit en erreur ou dérouté.
- Le calibre des olives présentées "entières", "dénoyautées", "farcies" et "moitiés" conformément aux prescriptions de l'alinéa 2.2.3. La variété d'olives.

## V.9 Echantillonnage

## ANNEXE 1

---

Table d'équivalence entre les degrés de l'aéromètre Baumé,  
les densités et la concentration  
de sel (NaCl)

| ° Baumé | densimètre | Concentration<br>de sel en g/l | Concentration<br>de sel en % |
|---------|------------|--------------------------------|------------------------------|
| 0,00    | 1 000,0    | 0                              | 0,0                          |
| 0,10    | 1 000,7    | 1                              | 0,1                          |
| 0,20    | 1 001,4    | 2                              | 0,2                          |
| 0,30    | 1 002,1    | 3                              | 0,3                          |
| 0,40    | 1 002,8    | 4                              | 0,4                          |
| 0,50    | 1 003,5    | 5                              | 0,5                          |
| 0,60    | 1 004,2    | 6                              | 0,6                          |
| 0,70    | 1 004,9    | 7                              | 0,7                          |
| 0,80    | 1 005,6    | 8                              | 0,8                          |
| 0,90    | 1 006,3    | 9                              | 0,9                          |
| 1,00    | 1 007,0    | 10                             | 1,0                          |
| 1,10    | 1 007,7    | 11                             | 1,1                          |
| 1,20    | 1 008,4    | 12                             | 1,2                          |
| 1,30    | 1 009,1    | 13                             | 1,3                          |
| 1,40    | 1 009,8    | 14                             | 1,4                          |
| 1,50    | 1 010,5    | 15                             | 1,5                          |
| 1,60    | 1 011,2    | 16                             | 1,6                          |
| 1,70    | 1 011,9    | 17                             | 1,7                          |
| 1,80    | 1 012,6    | 18                             | 1,8                          |
| 1,90    | 1 013,3    | 19                             | 1,9                          |
| 2,00    | 1 014,1    | 20                             | 2,0                          |
| 2,10    | 1 014,8    | 21                             | 2,1                          |
| 2,20    | 1 015,5    | 22                             | 2,2                          |
| 2,30    | 1 016,2    | 23                             | 2,3                          |
| 2,40    | 1 016,9    | 24                             | 2,4                          |
| 2,50    | 1 017,7    | 25                             | 2,5                          |
| 2,60    | 1 018,4    | 26                             | 2,6                          |
| 2,70    | 1 019,1    | 27                             | 2,7                          |
| 2,80    | 1 019,8    | 28                             | 2,8                          |
| 2,90    | 1 020,5    | 29                             | 2,9                          |
| 3,00    | 1 021,2    | 30                             | 3,0                          |
| 3,10    | 1 021,9    | 31                             | 3,1                          |
| 3,20    | 1 022,7    | 32                             | 3,2                          |
| 3,30    | 1 023,4    | 33                             | 3,3                          |
| 3,40    | 1 024,1    | 34                             | 3,4                          |
| 3,50    | 1 024,9    | 36                             | 3,6                          |
| 3,60    | 1 025,6    | 37                             | 3,7                          |
| 3,70    | 1 026,3    | 38                             | 3,8                          |
| 3,80    | 1 027,0    | 39                             | 3,9                          |
| 3,90    | 1 027,8    | 40                             | 4,0                          |
| 4,00    | 1 028,5    | 41                             | 4,1                          |
| 4,10    | 1 029,2    | 42                             | 4,2                          |
| 4,20    | 1 030,0    | 43                             | 4,3                          |
| 4,30    | 1 030,7    | 44                             | 4,4                          |
| 4,40    | 1 031,5    | 45                             | 4,5                          |
| 4,50    | 1 032,2    | 46                             | 4,6                          |
| 4,60    | 1 032,9    | 47                             | 4,7                          |

Table d'équivalence entre les degrés de l'aéromètre Baumé,  
les densités et la concentration  
de sel (NaCl)

| ° Baumé | densimètre | Concentration<br>de sel en g/l | Concentration<br>de sel en % |
|---------|------------|--------------------------------|------------------------------|
| 5,00    | 1 035,9    | 51                             | 5,1                          |
| 5,10    | 1 036,7    | 52                             | 5,2                          |
| 5,20    | 1 037,4    | 53                             | 5,3                          |
| 5,30    | 1 038,2    | 55                             | 5,5                          |
| 5,40    | 1 038,9    | 56                             | 5,6                          |
| 5,50    | 1 039,7    | 57                             | 5,7                          |
| 5,60    | 1 040,4    | 58                             | 5,8                          |
| 5,70    | 1 041,2    | 59                             | 5,9                          |
| 5,80    | 1 041,9    | 60                             | 6,0                          |
| 5,90    | 1 042,7    | 61                             | 6,1                          |
| 6,00    | 1 043,4    | 62                             | 6,2                          |
| 6,10    | 1 044,2    | 63                             | 6,3                          |
| 6,20    | 1 044,9    | 64                             | 6,4                          |
| 6,30    | 1 045,7    | 65                             | 6,5                          |
| 6,40    | 1 046,4    | 66                             | 6,6                          |
| 6,50    | 1 047,2    | 67                             | 6,7                          |
| 6,60    | 1 048,0    | 69                             | 6,9                          |
| 6,70    | 1 048,7    | 70                             | 7,0                          |
| 6,80    | 1 049,5    | 71                             | 7,1                          |
| 6,90    | 1 050,2    | 72                             | 7,2                          |
| 7,00    | 1 051,0    | 73                             | 7,3                          |
| 7,10    | 1 051,8    | 74                             | 7,4                          |
| 7,20    | 1 052,5    | 75                             | 7,5                          |
| 7,30    | 1 053,3    | 76                             | 7,6                          |
| 7,40    | 1 054,1    | 77                             | 7,7                          |
| 7,50    | 1 054,9    | 78                             | 7,8                          |
| 7,60    | 1 055,6    | 79                             | 7,9                          |
| 7,70    | 1 056,4    | 81                             | 8,1                          |
| 7,80    | 1 057,2    | 82                             | 8,2                          |
| 7,90    | 1 057,9    | 83                             | 8,3                          |
| 8,00    | 1 058,7    | 84                             | 8,4                          |
| 8,10    | 1 059,5    | 85                             | 8,5                          |
| 8,20    | 1 060,3    | 86                             | 8,6                          |
| 8,30    | 1 061,0    | 87                             | 8,7                          |
| 8,40    | 1 061,8    | 88                             | 8,8                          |
| 8,50    | 1 062,6    | 89                             | 8,9                          |
| 8,60    | 1 063,4    | 91                             | 9,1                          |
| 8,70    | 1 064,2    | 92                             | 9,2                          |
| 8,80    | 1 064,9    | 93                             | 9,3                          |
| 8,90    | 1 065,7    | 94                             | 9,4                          |
| 9,00    | 1 066,5    | 95                             | 9,5                          |
| 9,10    | 1 067,3    | 96                             | 9,6                          |
| 9,20    | 1 068,1    | 97                             | 9,7                          |
| 9,30    | 1 068,9    | 98                             | 9,8                          |



| * Baumé | densimètre | Concentration de sel en g/l | Concentration de sel en % |
|---------|------------|-----------------------------|---------------------------|
| 10,00   | 1 074,5    | 106                         | 10,6                      |
| 10,10   | 1 075,3    | 108                         | 10,8                      |
| 10,20   | 1 076,1    | 109                         | 10,9                      |
| 10,30   | 1 076,9    | 110                         | 11,0                      |
| 10,40   | 1 077,7    | 111                         | 11,1                      |
| 10,50   | 1 078,5    | 112                         | 11,2                      |
| 10,60   | 1 079,3    | 113                         | 11,3                      |
| 10,70   | 1 080,1    | 114                         | 11,4                      |
| 10,80   | 1 080,9    | 116                         | 11,6                      |
| 10,90   | 1 081,7    | 117                         | 11,7                      |
| 11,00   | 1 082,5    | 118                         | 11,8                      |

Table d'équivalence entre les degrés de l'aéromètre Baumé,  
les densités et la concentration  
de soude (NaOH)

| *baumé | densimètre | Concentration de soude en g/l | Concentration de soude en % |
|--------|------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,0    | 1006,9     | 6,8                           | 0,7                         |
| 1,1    | 1007,6     | 7,5                           | 0,8                         |
| 1,2    | 1008,3     | 8,3                           | 0,8                         |
| 1,3    | 1009,0     | 9,0                           | 0,9                         |
| 1,4    | 1009,7     | 9,7                           | 1,0                         |
| 1,5    | 1010,4     | 10,5                          | 1,0                         |
| 1,6    | 1011,2     | 11,2                          | 1,1                         |
| 1,7    | 1011,9     | 11,9                          | 1,2                         |
| 1,8    | 1012,6     | 12,6                          | 1,3                         |
| 1,9    | 1013,3     | 13,4                          | 1,3                         |
| 2,0    | 1014,0     | 14,1                          | 1,4                         |
| 2,1    | 1014,7     | 14,8                          | 1,5                         |
| 2,2    | 1015,4     | 15,6                          | 1,6                         |
| 2,3    | 1016,2     | 16,3                          | 1,6                         |
| 2,4    | 1016,9     | 17,0                          | 1,7                         |
| 2,5    | 1017,6     | 17,8                          | 1,8                         |
| 2,6    | 1018,3     | 18,5                          | 1,8                         |
| 2,7    | 1019,0     | 19,2                          | 1,9                         |
| 2,8    | 1019,7     | 19,9                          | 2,0                         |
| 2,9    | 1020,4     | 20,7                          | 2,1                         |
| 3,0    | 1021,2     | 21,4                          | 2,1                         |
| 3,1    | 1021,9     | 22,1                          | 2,2                         |
| 3,2    | 1022,6     | 22,9                          | 2,3                         |
| 3,3    | 1023,3     | 23,6                          | 2,4                         |
| 3,4    | 1024,0     | 24,3                          | 2,4                         |
| 3,5    | 1024,7     | 25,1                          | 2,5                         |
| 3,6    | 1025,5     | 25,8                          | 2,6                         |
| 3,7    | 1026,2     | 26,5                          | 2,7                         |
| 3,8    | 1026,9     | 27,2                          | 2,7                         |
| 3,9    | 1027,6     | 28,0                          | 2,8                         |
| 4,0    | 1028,3     | 28,7                          | 2,9                         |
| 4,1    | 1029,0     | 29,4                          | 2,9                         |
| 4,2    | 1029,7     | 30,2                          | 3,0                         |
| 4,3    | 1030,5     | 30,9                          | 3,1                         |
| 4,4    | 1031,2     | 31,6                          | 3,2                         |
| 4,5    | 1031,9     | 32,4                          | 3,2                         |
| 4,6    | 1032,6     | 33,1                          | 3,3                         |
| 4,7    | 1033,3     | 33,8                          | 3,4                         |
| 4,8    | 1034,0     | 34,5                          | 3,5                         |
| 4,9    | 1034,7     | 35,3                          | 3,5                         |
| 5,0    | 1035,5     | 36,0                          | 3,6                         |
| 5,1    | 1036,2     | 36,7                          | 3,7                         |
| 5,2    | 1036,9     | 37,5                          | 3,7                         |
| 5,3    | 1037,6     | 38,2                          | 3,8                         |