

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université de JIJEL
Faculté des sciences
Département de Biologie Moléculaire et cellulaire

Mémoire
De fin d'études en vue de l'obtention du Diplôme d'étude
universitaires appliquées (D.E. U.A)

ABB.01/4

Option : Analyse Biologique et biochimique
(ABB)

02/02

Thème

**Aperçu sur la qualité physico-chimiques
de certaines huiles d'olive de l'Est Algérien**

Membres du jury :

Présenté par :

بسم الله الرحمن الرحيم

" الله نور السماوات و الأرض مثل نوره كمنقطة
 فيها مصباح المصباح في زجاجة الزجاجة كأنها
 كوكب دري يوقد من خيرة مباركة زيتونة لا
 شرقية و لا غربية يكاد زيتها يضيء و لو لم
 تمسه نار نور على نور يهدي الله لنوره من يشاء
 و يضرب الله الأمثال للناس و الله بكل شيء عليم "

صدق الله العظيم

سورة النور الآية 35

Remerciements

*Nous remercions dieu qui nous
éclairé le bon chemin .*

*Nous tenons à remercier tous
ceux qui nous ont aider de près ou de
loin à élaborer ce travail en
particulier notre encadreur M^{elle}
« **Khenouf Hanan** » pour toute
son aide .*

*Nous remercions également les
membres du Jury qui nous qui nous fait
l'honneur de Juger notre travail .*

VI-2-3- Huile pure d'olive.....	11
VI-2-4- Huile de grignons d'olive	11
VII- Composition d'huile d'olive.....	11
VII-1- Fraction saponifiable	11
VII-2- Fraction insaponifiable	15
VII-3- Autres composées de l'insaponifiable.....	18

Deuxième chapitre : Les propriétés physico-chimiques de l'huile d'olive .

I- Les propriétés chimiques de l'huile d'olive	19
II- Les propriétés physiques de l'huile d'olive	21

Troisième chapitre : Les facteurs influençant la qualité de l'huile d'olive .

I- Les facteurs agronomiques	23
1- Le climat	23
2- La plantation	23
3- Les insectes et les champignons	23
4- Maturation et époque de récolte	24
5- Modalité de récolte.....	24
6- Le stockage des fruits	24
II- Influence de processus technologiques.....	24
III- La conservation des huiles	25

Quatrième chapitre : Evaluation des huiles d'olive d' Est Algérien

I- Evaluation générale de certains huiles d'olive de l'Est algérien.....	26
II- Commentaire et discussion	28

Conclusion	30
-------------------------	-----------

Liste des tableaux

Tableau N°I : La production moyenne de l'huile d'olive dans la Wilaya de Jijel. P :3.

Tableau N° II : Tableau des acides gras saturés et insaturés. P :13.

Tableau N°III : Les différents groupes des tocophérols. P :15

Tableau N°IV : Les résultats des différents indices physico-chimiques de certaines régions de l'Est Algérien. P :27.

Liste des figures

Figure N°1 : Diagramme de production de l'huile d'olive. P :8.

Figure N°2 : La structure du tocophérols. P :15

Figure N°3 : Structure des stérols. P :16.

Figure N°4: Structure de β -carotène. P :17.

Figure N°5: Structure de la chlorophylle. P :18.

Figure N°6 : autoxydation des acides gras. P :20.

Introduction

L'huile d'olive est une matière grasse alimentaire très appréciée par les méditerranéens . Elle est vivement recommandée par de nombreux diététiciens pour ses rôles nutritionnels et thérapeutiques, car elle possède des caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques particulières par rapport aux autres huiles végétales.

En Algérie, l'huile d'olive est produite traditionnellement par les familles, ou industriellement par des établissements spécialisés. Cette production nécessite le passage par plusieurs étapes, la récolte du fruit, le lavage, le broyage, le malaxage, l'extraction et enfin le stockage.

La qualité de l'huile d'olive dépend de ses caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques qui peuvent être influencées par certains processus technologiques et agronomiques.

Partant de ces constatations, l'objectif de notre étude va porter sur la qualité de l'huile d'olive et ses caractéristiques.

Nous avons essayé de démontrer les problèmes qui influent sur la qualité de l'huile d'olive et donné quelques conseils pour éviter ces influences et améliorer la qualité.

Premier chapitre

Généralités

I. Historique

L'histoire de l'olivier et de l'huile d'olive se perd dans la nuit des temps, l'olivier reflète des milliers d'années d'histoire et de traditions grecques [1].

L'olivier est un arbre connu et cultivé depuis des millénaires dans le bassin méditerranéen. Les anciens grecs lui vouaient un culte particulier à travers la déesse Athéna qui leur avait donné le premier olivier sur le Parthénon .

En Algérie, l'oléastre existait probablement avant le XII^{ème} millénaire [2], et le terme Azemmour, qui désigne l'olivier en langue Amazigh (berbère) ne peut se rattacher à aucune racine sémitique, suggérant par là que la culture de l'olivier était antérieure à l'arrivée des phéniciens (X^{ie} siècle avant Jésus – christ) [2], [3] .

II. L'importance de l'huile d'olive

II.1. En médecine

Selon les mètres Avicennes, Hippocrate, Galien et tous les autres maîtres en médecine, il faut dire qu'il y a plusieurs applications pour combattre la douleur et pour soigner la migraine, le mal de tête, les maladies des yeux, la douleur de l'oreille, la douleur causée par le froid où qu'elle se trouve; la douleur aux côtes au dos et aux flancs, et pour soigner les paralytique, les difformes, et la goutte, ainsi l'huile d'olive est utilisée pour traiter les maladies de la peau et autres manifestations externes comme : Crôutes, la gale, et les brûlures [4].

Actuellement, toutes les études ont démontré que les régimes alimentaires à base d'huile d'olive sont bénéfiques pour la santé humaine et diminuent le risque de certaine maladies.

L'huile d'olive :

- ✓ Aide à la baisse du « mauvais » cholestérol;
- ✓ A un impact positif sur la prévention du blocage des artères et par conséquent sur la prévention des troubles cardiovasculaires;
- ✓ Facilite la digestion (prescrite comme purgatif) et contribue au traitement de l'ulcère du duodénum;
- ✓ Renforce le système immunitaire de l'organisme; fait du bien à la prévention du cancer[1];
- ✓ Etais, et est encore un des principaux ingrédients pour la préparation de pommade à usage dermatologique [4].

II.2. En économie

La production mondiale d'huile d'olive qui était de 889.000 t avant 1938 – 1939 à augmenté jusqu'à 1.440.000 t dans les années 1976 –1978 [5]. Elle est passée de 2 millions de tonnes en 1998 –1999 à 3.1 millions de tonnes en 2003 – 2004 [6].

En Algérie, la production moyenne d'huile d'olive est de 23.000 t (1990-1999), celle-ci est passée à 33.900 t sur les compagnes (2000-2004) avec une production exceptionnelle de 63.603 t en 2003 [7].

Par ailleurs, la consommation mondiale d'huile d'olive est estimée à 2.8 millions de tonnes pour l'année 2003, le taux de croissance annuel moyen de la consommation est de 4 % [6].

La moyenne de consommation en huile d'olive en Algérie est 1 Kg par habitant contre une moyenne de 4 à 15 kg par habitant dans les autres pays du bassin méditerranéen [7].

La production de la Wilaya de Jijel qui est en moyenne de 38.000 HL représente 11% de la production nationale. Elle occupe le 3^{ème} rang après Bejaia (120.000HL) et Tizi -ouzou (56.000 HL) [8].

Tableau I : La production moyenne de l'huile d'olive dans la Wilaya de Jijel [8].

Ans	Huile (HL)
1999/2000	34409
2000/2001	40780
2001/2002	30371
2002/2003	22785
2003/2004	54346
2004/2005	24471
2005/2006	23831

II.3. L'importance nutritionnelle

L'huile d'olive est un élément clé de la nutrition humaine et occupe une place particulière, car elle possède sans aucun doute les meilleurs qualités requises pour l'alimentation humaine [5].

C'est une source d'acides gras essentiels que l'organisme ne pas synthétiser . Ce sont essentiellement des acides gras poly-insaturés. Les principaux sont l'acide linoléique, acide linoléique L'acide linoléique a un rôle préventif de nombreux troubles du métabolismes et des maladies cardios-vasculaires [9].

L'huile d'olive est aussi pauvre en acide gras saturés qui ont tendance à augmenter le cholestérol sanguin . Elle est riche en vitamine E .

Les bienfaits liés aux vitamines sont surtout observés lors de consommation d'huile froide, comme dans les salades, car les vitamines sont détruites au-delà de 40C° [10], [11].

III. L'olivier

L'olivier (*Oléae Europaea*) appartient à la famille des *Oléacées* [12]. Il est un arbre robuste qui vit plusieurs siècles. De taille variable (4 à 12 mètres de haut), il nécessite peu d'eau et vit dans un sol sec grâce à un enracinement puissant, il supporte le froid mais pas le gel prolongé qui peut détruire ses bourgeons en très peu de temps et donc réduire considérablement la production. S'il est correctement cultivé, il peut commencer à produire à partir de la cinquième année [2], [10], [13].

La plante est originaire de régions différentes, le haut plateau Iranien, la Syrie et la Palestine. Plus tard, l'olivier s'est répandu en Egypte, puis sur les îles de la Méditerranée [2].

❖ Les principales variétés d'olivier en Algérie

⊕ **Chemlal** : variété cultivée essentiellement en grande Kabylie, elle représente 40% des oliviers cultivés en Algérie. Les fruits petits (2.5 g) avec une teneur en huile de 14 à 16 % [5].

⊕ **Sigoise** : est surtout cultivée dans l'Ouest du pays, elle constitue 20% des oliviers cultivés en Algérie. Le fruit est moyen (3 à 3.5 g) avec un rendement en huile de 18 à 20% [5].

⊕ **Azeradj** : une variété qui représente 5 % des oliviers cultivés en Algérie elle se trouve localisée en Kabylie en mélange avec *chemlal*. Les fruits assez gros (3 à 5 g) avec une teneur en huile de 16 % [5].

⊕ **Limli** : cette variété est localisée également dans la vallée de Oued Soummam, elle constitue 8 % des oliviers Algériens, les fruits petits (2 g) avec un rendement en huile de 15 à 16 % [5].

⊕ **Bouchouk** : cette variété est cultivée dans la basse vallée de Soummam, les fruits sont gros (3 à 5 g) avec une teneur en huile 16 à 20 % [5].

⊕ **La rougette** : à l'extrême Est dans certaines zones sub-littorales du centre. C'est une variété rustique avec de faibles rendements en huile (14 à 15 %) [14].

⊕ **La Hamra et Bouriche** : à l'Est (Skikda) [14].

⊕ **Farkani** : variété à huile originaire de Ferkene (Tebassa) son rendement en huile est très élevé (28 à 32), elle est en extension dans les régions steppiques et pré-sahariennes [15].

IV. La production de l'huile d'olive

Les principes opérations de la production de l'huile d'olive sont représentées comme suit :

IV.1. La récolte

La récolte d'olives commence toujours vers le début du mois de novembre, quand les olives atteignent leur maturité et sont assez riches en anti-oxidants.

Elle se fait encore souvent de manière traditionnelle en gaulant les olives avec un filet placé sous l'arbre ou bien à l'aide d'un panier et d'une échelle.

Les techniques modernes utilisent des aspirateurs ou des machines qui secouent les arbres [9], [10], [16].

IV.2. Le lavage

Il a pour but d'enlever tous les corps étrangers susceptibles d'induire des modifications des propriétés de l'huile [9].

Cette opération n'est pas seulement indispensable pour les olives ramassées sur le sol; elle est très bénéfique aussi pour les olives cueillies, même si les lots paraissent propres .

Les olives devraient subir deux ou plusieurs lavages puis un égouttage plus ou moins long afin qu'elles soient suffisamment ressuyées [5].

IV.3. Préparation de la pâte

Elle s'effectue en deux opérations :

IV.3.1. Le broyage

Le broyage va permettre de détruire, plus ou moins parfaitement les tissus végétaux qui donnent une pâte dont les propriétés facilitent le travail des presses.

Cette opération est nécessaire pour libérer la plupart des gouttelettes d'huile contenues dans les cellules .

Le broyage se fait en général dans des broyeurs a meules et aussi dans des broyeurs métalliques [5], [9].

IV.3.2. Chauffage et malaxage

Le but du malaxage est de favoriser la séparation des phases solides – liquides . Le malaxage de la pâte va faciliter l'union des gouttelettes d'huile en gouttes très grosses, et également la formation de poches de phase huileuse continue. Ces gouttes et poches se trouvent séparées des solides de la pâte et des margines .

Les appareils utilisés pour le malaxage sont souvent pourvus d'une double paroi, avec un dispositif de réchauffage permettant d'amener la pâte à une température comprise entre 25 C° et 30 C°.

La viscosité de l'huile variant en fonction de la température, facilitera aussi la sortie de l'huile [5], [17].

IV.4. l'extraction

Elle consiste en la séparation du mout d'huile du grignon, fraction solide constituée par les fragments de noyaux des peaux et morceaux de pulpe. L'extraction est réalisée par divers systèmes qui font appel à des principes mécaniques de conceptions différentes. En raison de ces différences le mout et le marc ont des caractéristiques différant selon la méthode d'extraction employée, mais on doit mettre en évidence également de profondes différences dans l'installation, la qualité du produit, l'organisation du travail et dans la gestion elle-même. Les méthodes d'extraction se rattachent à deux types fondamentaux [18] :

IV.4.1. Extraction par pression

C'est la méthode ancienne, qui sépare le mout d'huile du grignon par une filtration sous l'effet de la pression .

La pression est obtenue dans une presse hydraulique ouverte en disposant la pâte d'huile en couches minces alternées avec des disques en fibre appelés « scourtins », en une tour mobile [18].

Il y a 3 systèmes d'extraction par pression :

- ▶ presses à disques ou scourtins;
 - ▶ presses continues à vis;
 - ▶ presses continues à bandes .
- les avantages de l'extraction par pression sont :
- ▶ meilleur rendement en huile;
 - ▶ bonne qualité du grignon;
 - ▶ moindre quantité d'eau de végétation à éliminer .

l'inconvénient est le risque de dégradation de la qualité en cas de défaut de propreté des scourtins [18].

IV.4.2. Extraction par centrifugation

C'est une méthode de grande diffusion parce qu'elle permet de surmonter les multiples inconvénients associés à l'extraction par pression [18].

La pâte d'olive subit dans l'extracteur une séparation sous l'effet combiné de la force centrifuge de son tambour et du mouvement d'un bol à terminaison conique, qui tourne à l'intérieur de ce tambour à une vitesse différente [5].

Sous l'effet des différences de poids spécifique, la centrifugation sépare deux ou trois phases .

A. Extraction à trois phases

C'est le type le plus ancien, la centrifugation sépare trois fractions :

- ▶ le grignon;
- ▶ le mout d'huile, contenant une petite quantité d'eau;
- ▶ les margines, contenant une petite quantité d'huile .



Cette méthode nécessite l'ajout d'une certaine quantité d'eau à la pâte d'olive en extrait, ce qui augmente ensuite la masse d'eau de végétation à éliminer [18], [19].

B. Extraction à deux phases

Elle a été conçue pour pallier les inconvénients du système précédent. La centrifugation sépare deux fractions :

- ✓ Le grignons et les margines;
- ✓ Le mout d'huile, contenant une petite quantité d'eau .

Cette méthode permet de réduire ou éliminer l'utilisation de l'eau [18], [19].

IV.5. Séparation des phases liquides (huile et eau)

Le mout d'huile obtenue par l'extraction contient toujours une quantité résiduelle d'eau qui est ensuite éliminée par l'effet de la différence de densité entre les deux liquides par la décantation ou la centrifugation [18].

IV.5.1. La décantation naturelle

C'est la méthode ancienne fondée sur la différence de densité existant entre l'huile (0.915 à 0.916) et les margines (1.015 à 1.086) [5], [18].

Le mout d'huile subit une première séparation qui permet d'obtenir un produit de meilleure qualité. La séparation de la quantité résiduelle nécessite en revanche une décantation plus longue, qui permet d'obtenir une quantité d'huile résiduelle de mauvaise qualité à partir des margines stockées dans les enfers [18].

IV.5.2. la centrifugation

La centrifugation verticale est le système employé dans toutes les installations pour séparer l'huile de l'eau, on soumet à ce processus soit le mout d'huile obtenu par pressage ou par centrifugation horizontal, soit l'eau de végétation issue de la centrifugation horizontale [5].

L'huile qui sort de la centrifugeuse, si elle a été fabriquée rationnellement à partir des olives saines et bien conservées, a un aspect trouble ou légèrement voilé, si l'on veut obtenir une huile dépourvue des matières en suspension, il est nécessaire de procéder à la clarification [5].

IV.6. Contrôle de la qualité

Un contrôle avant le stockage sera nécessaire afin d'éviter le mélange d'huiles hétérogènes .

La qualité des huiles d'olive dans les moulins s'évalue presque exclusivement par des épreuves de dégustation organoleptiques et par la détermination de l'acidité .

L'analyse chimique permet de détecter certains défauts provenant des altérations enzymatiques du produit [5].

IV.7. Conservation des huiles

Le stockage de l'huile d'olive en masse est généralement effectué en piles ou en cuves en terre, ou dans des cuves en acier, sous une atmosphère d'azote pour prévenir l'oxydation et pour favoriser la sédimentation spontanée de la lie, ou encore en réservoir métallique [18], [20].

Afin de limiter l'oxydation, il convient d'adopter des précautions de conservation :

- ✓ A l'abri de l'air (récipient bouché);
- ✓ A l'abri de la lumière (récipient neutre et opaque et rangement à l'obscurité);
- ✓ A l'abri de la chaleur (stockage aux environs de 18 C°) .

Ces conditions permettent une conservation optimale de l'huile d'olive vierge 18 mois environ avant ouverture du récipient et 6 mois environ après ouverture [21].

L'huile destinée à une commercialisation immédiate est en revanche soumise à une filtration à l'aide de filtre, qui ne joue plus qu'un rôle de purificateur éliminant les colloïdes hydrates qui sont dispersés dans l'huile, cette filtration est appliquée avant la mise d'huile en bouteille [5], [18].

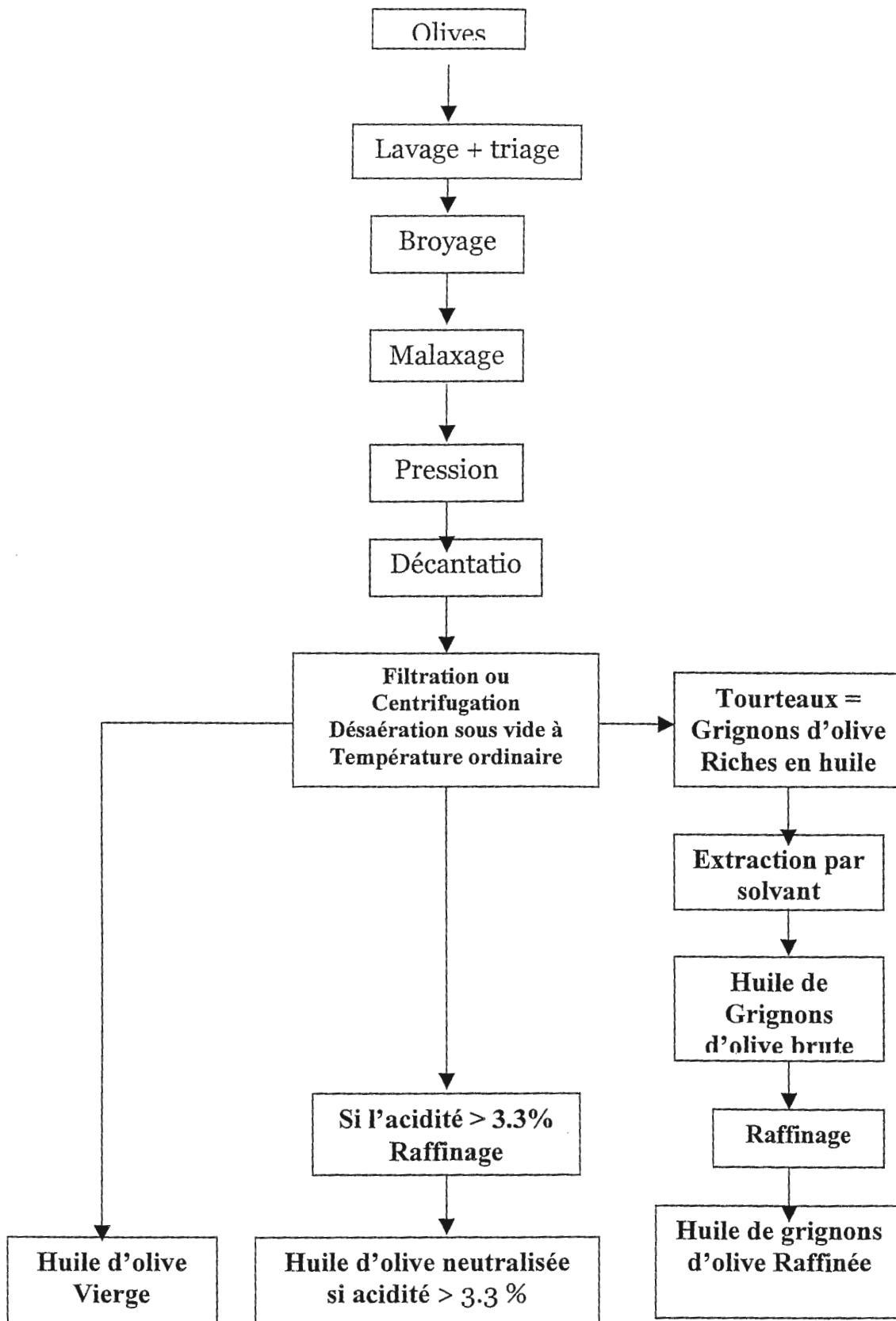


Figure1: Diagramme de production de l'huile d'olive[35].

V. Les huileries Algériennes

Selon le degré de modernisation, on trouve en Algérie des :

V.1. Huileries artisanales

Ce sont de petites unités traditionnelles subsistant encore dans le centre . Le broyage est fait par un broyeur à une meule de petit diamètre, qui tourne lentement et tiré par un âne ou mulet .

L'écrasement des olives est fait par charges jusqu'à un maximum de 200 Kg pour une durée de 60-90 min, la capacité de travail d'une journée est de 7 à 10 heures [14].

V.2. Huileries traditionnelles

Ce sont de petites unités dont le matériel en grande partie, est de construction « coq ou blancher » , fabriqué. l'entraînement des machines est réalisé par une transmission à courroies actionnée par des moteurs thermiques ou électriques .

Les huileries traditionnelles se trouvent surtout au Centre et à l'Est, par contre, à l'Ouest elles ont presque disparu à la suite de la modernisation [14].

Les huileries traditionnelles artisanales possèdent les caractéristiques suivantes :

- ▶ Elles travaillent dans des conditions précaires, on estime qu'elles triturent 80% des olives produisant normalement une huile lampante avec de faibles rendements;
- ▶ Le stockage de l'huile est presque nul car les huileries travaillent de façon à délivrer tout de suite l'huile extraite;
- ▶ La propreté de la salle et de l'équipement est rarement effectuée, par conséquent, les conditions hygiéniques sont mauvaises;
- ▶ Absence de matériel pour pesage des olives et des huiles pour la détermination industriel du rendement en huile d'olive et pour la détermination de l'acidité de l'huile [8], [14].

V.3. Huileries modernes

Ce classement comprend les usines équipées d'un matériel construit durant les derniers 20-25 ans, placées dans des bâtiments appropriés pourvue de place pour le stockage des olives et des huiles; elles disposent aussi de services complémentaires [14].

Elles est caractérisée par :

- ▶ Une surface pour le stockage des olives où elles sont couverte et en plein air mais toujours avec le parterre cimenté;
- ▶ Des moyens nécessaires à un travail propre et dans de bonnes conditions hygiénique;
- ▶ Il y a du matériel pour pesage des olives et des huiles, pour la détermination industrielle du rendement en huile d'olive et pour la détermination de l'acidité de l'huile [14].

VI. Huile d'olive

VI.1. Définition

L'huile d'olive, l'une des huiles végétales les plus anciennes, est l'huile tirée du fruit de l'olivier convenablement extraite à partir de fruits frais, mûrs et de bonne qualité [22].

C'est une huile claire, limpide sans sédiment de couleur jaune à jaune brun, elle est la seule matière grasse fluide qui puisse être consommée vierge c'est-à-dire sans traitement de raffinage, elle est aussi riche en vitamine E, et d'autres importants composants (triglycérides, acide gras libre, glycérol, phosphatides, hydrocarbures, pigments colorants et composants aromatiques ...) [17], [22].

VI.2. Types d'huile d'olive

VI.2.1. Les huiles d'olive vierges

Ce sont les huiles obtenus de fruit de l'olivier par des procédés mécaniques ou d'autres procédés physiques dans des conditions thermiques notamment, qui n'entraînent pas d'altération de l'huile et n'ayant subi aucun traitement autre que le lavage, la décantation, la centrifugation et la filtration [23], [24].

L'huile d'olive vierge est une huile propre à la consommation à l'état naturel, elle doit être claire, de couleur jaune à vert, d'odeur et de saveur spécifique [9].

A. Les huiles d'olive vierges propres à la consommation en l'état

Elles comportent :

◆ L'huile d'olive vierge extra : Huile d'olive vierge de goût irréprochable, et dont l'acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 0.8 g pour 100g et dont les autres caractéristiques correspondent à celle fixées pour cette catégorie [23].

◆ L'huile d'olive vierge (fine) : a une teneur maximale en acide de 1.5 % et dont les autres caractéristiques correspondent à celles fixées pour cette catégorie [2], [23].

◆ Huile d'olive vierge courante (semi- fine) : Huile d'olive vierge de bon goût, et dont l'acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum 3.3 g pour 100g et dont les autres caractéristiques correspondent à celles fixées pour cette catégorie [1], [23].

◆ L'huile d'olive vierge : Inclue un maximum de 4% d'acides, le pourcentage au-delà duquel l'huile ne peut plus porter le label « vierge » et doit être raffinée [2].

B. L'huile d'olive vierge non propre à la consommation en l'état

L'huile d'olive vierge lampante est l'huile d'olive vierge dont l'acidité libre exprimée en acide oléique est supérieure à 3.3 g pour 100g et dont les caractéristiques

corresponde a celles fixées pour cette catégorie. Cette huile devra subir le raffinage pour pouvoir être consommées ou utilisées pour d'autres usages [20], [23].

VI.2.2. Huile d'olive raffinée

Elle est obtenue à partir de l'huile d'olive vierge, généralement lampante par des techniques de raffinage qui n'entraînent pas de modification de structure glycéridique initiale [9], [20]. Son acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 0.3 g pour 100g [23]. Elle doit être claire, limpide, sans sédiment, de couleur jaune claire, sans odeur ou saveur spécifique [24].

VI.2.3. Huile pure d'olive

Il s'agit d'un mélange ou d'un coupage d'huile d'olive raffinée et de l'huile d'olive propre à la consommation en l'état [20].

Elle est caractérisée par une couleur, un saveur et un odeur intermédiaires entre celles des deux types . Son acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 1 % [23], [24].

VI.2.4. Huile de grignons d'olive

C'est l'huile obtenue par traitement aux solvants ou d'autres procédés physiques, des grignons d'olive à l'exclusion des huiles obtenues par procédés de réestérification et de tout mélange avec des huiles d'autre nature [23].

◆ Huile de grignons d'olive brute : elle est destinée au raffinage en vue de son utilisation pour la consommation humaine ou destinée à des usages techniques [23].

◆ Huile de grignons d'olive raffinée : c'est l'huile obtenue à partir de « grignons d'olive » par extraction par solvant et rendue comestible par des techniques de raffinage n'entraînant pas de modification de la structure glycéridique initiale, son acidité libre est au maximum 0.3 % [23], [24].

Elle doit être claire, limpide, sans sédiments de couleur jaune à jaune brun, sans odeur ou saveur spécifique [9].

◆ Huile de grignon d'olive : est l'huile constituée par le coupage d'huile de grignons d'olive raffinée et d'huile d'olive vierge propres à la consommation en l'état, son acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum 1 g pour 100g [23].

VII. La composition d'huile d'olive

L'huile d'olive est bonne pour la santé puisqu'elle occupe une place importante dans le domaine nutritionnel en raison de son arôme exquis, son goût unique et sa grande valeur alimentaire, cette dernière dépend généralement de la composition de l'huile d'olive [1], [20].

VII.1. Fractions saponifiables

1. Composition en acides gras

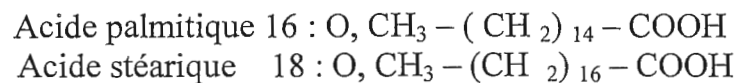
Les acides gras sont une catégorie des lipides, ils sont des acides carboxyliques aliphatiques contenus dans les graisses animales et végétales .

Les acides gras naturels possèdent une chaîne carbonée de 4 à 28 atomes de carbones (généralement un nombre paire), on parle d'acides gras à longue chaîne pour une longueur de 14 à 22 carbones et à très longue chaîne s'il y a plus de 22 carbones [21].

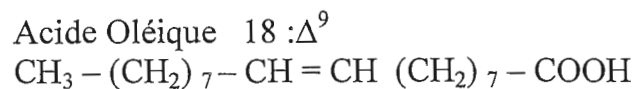
L'huile extraite des olives est une huile riche en acide gras mono-insaturés (70-80% surtout en acide oléique) et sa teneur en acide linoléique (acide gras poly-insaturé) [1], [2].

⊕ Les acides gras saturés

Les acides gras saturés sont représentés par l'acide palmitique et l'acide stéarique qui se trouvent en très faible quantité [20], [25].



⊕ Les acides gras insaturés



Cet acide gras représente 80% des acides gras de l'huile d'olive, le point de fusion (PF) de l'acide oléique est de 16C°, il reste liquide à la température ordinaire [26].

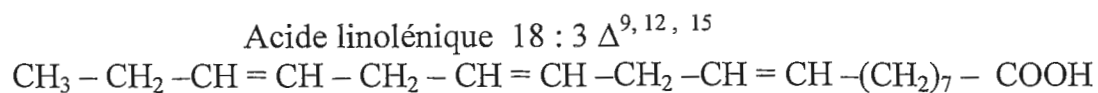
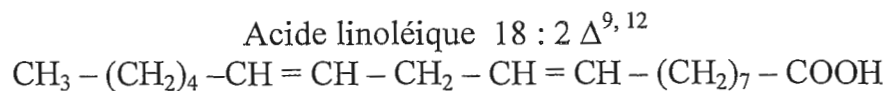
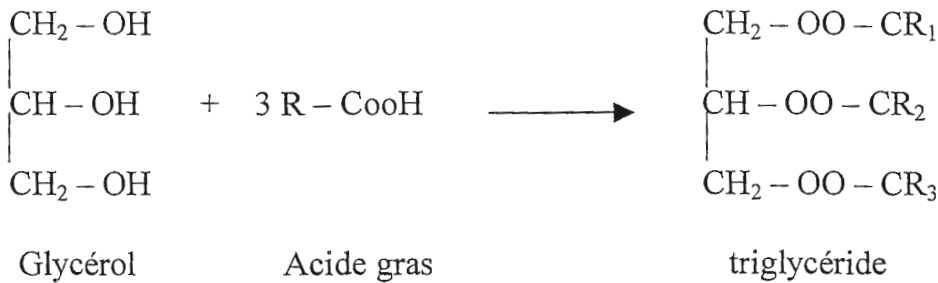


Tableau II : Composition en acides gras de l'huile d'olive [25].

Acides gras		Nom systématique	Abréviation et séries	Structure
Saturé	Acide palmitique	n- Hexadécanoïque	16 : 0	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{14} - \text{COOH}$
	Acide stéarique	n- Octadécanoïque	18 : 0	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{16} - \text{COOH}$
Insaturé	Acide palmitoléique	Acide cis Δ -9 hexadécenoïque	16 : 1 Δ^9	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_5 - \text{CH} = \text{CH} (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$
	Acide oléique	Acide cis Δ -9 Octadécenoïque	18 : 1 Δ^9	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_7 - \text{CH} = \text{CH} (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$
	Acide linoléique	Acide cis Δ -12-12 Octadécadienoïque	18 : 2 $\Delta^{9,12}$	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_4 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$
	Acide linoléique	Acide cis Δ -6-9-15 Octadécadécenoïque	18 : 3 $\Delta^{9,12,15}$	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$

2. Composition en triglycérides

Les triglycérides sont constitués par une molécule de glycérol estérifiée par trois molécules d'acides gras qui ne sont pas toujours identiques, les triglycérides sont les composants principaux de l'huile d'olive qui possèdent une chaîne longue [20].

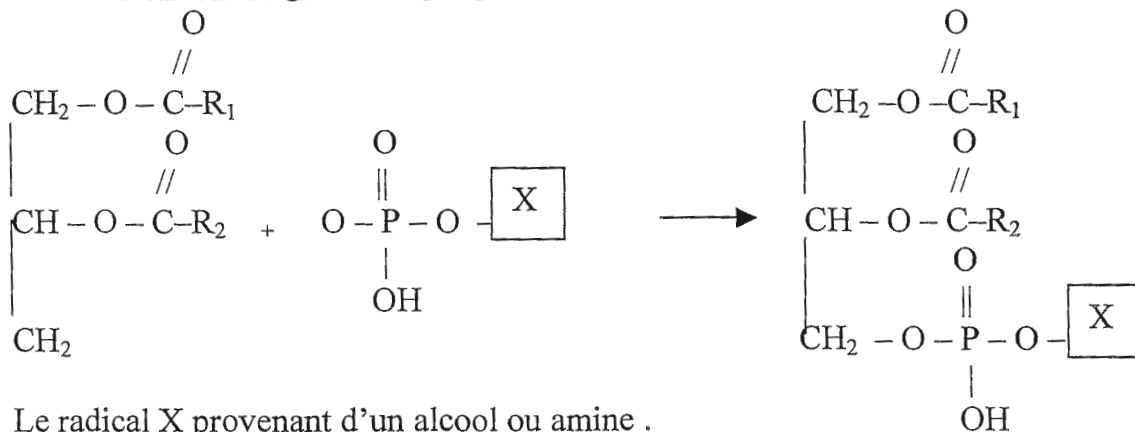


R: radical acyl gras peut être saturé ou insaturé [27].

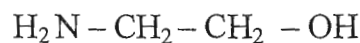
3. Phospholipides

Se sont généralement des esters du glycérol, mais contrairement aux triglycérides, une des trois fonctions alcool est estérifiée par un acide phosphorique, qui peut être associé à une amine ou un alcool [9].

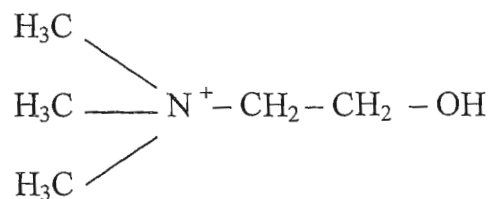
La formule générale [25].



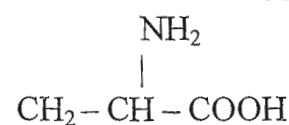
Le radical X provenant d'un alcool ou amine .



Ethanolamine



Choline



Sérine

VII.2. Fraction insaponifiable

On désigne sous le non des insaponifiables, l'ensemble des composés qui ne renferment pas des acides gras dans leurs structure [9], [25].

Parmi ces constituants certains sont responsables de la couleur(carotène) d'autres possèdent un rôle biologique (squalène), une activité vitaminique (tocophérols), et interviennent dans la conservation des corps gras comme critère de contrôle de pureté (stérol) [20].

La teneur des corps gras en ces produits est généralement très faible (inférieur à 1 %) [9].

1) Tocophérols

L'effet antioxydant des tocophérols dans la stabilité oxydative d'huile d'olive a été démontré [20].

L'huile d'olive est la source naturelle de la vitamine E (α - tocophérol) [17].

La structure de base des tocophérols est constituée d'un noyau hydronychronone sur lequel est fixée une chaîne phytyl entièrement saturée [28].

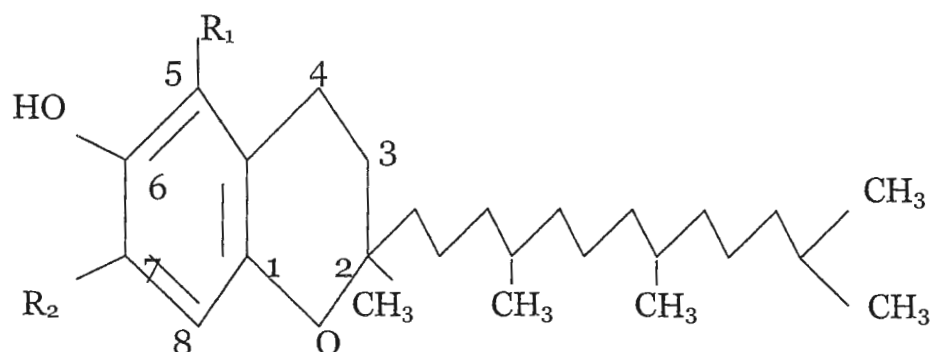


Figure 2 : structure de tocophérol [28]

Il existe 4 groupes de tocophérols (α , β , γ , δ) différents entre eux par le nombre, et la localisation du groupe méthyl en 5 et 7 [20].

Tableau III: Les différents groupes des tocophérols [28], [29].

R_1	R_2	Dénomination
CH_3	CH_3	α - tocophérol (5, 7, 8 triméthyl)
CH_3	H	β - tocophérol (5, 8 diméthyl)
H	CH_3	γ - tocophro (7,8 diméthyl)
H	H	δ - tocophérol (8 méthyl)

2) Les stérols

Le stérol est un alcool cyclique dérivant du noyau perchydrocyclopentanophénantrénique portant des substituants méthyles, caractérisés par un groupe hydroxyle en C-3 et divers groupes en C-17 [25], [30].

Les plus répandus dans l'huile d'olive sont β -sitostérol, le campestérol, et le stigmastérol [20].

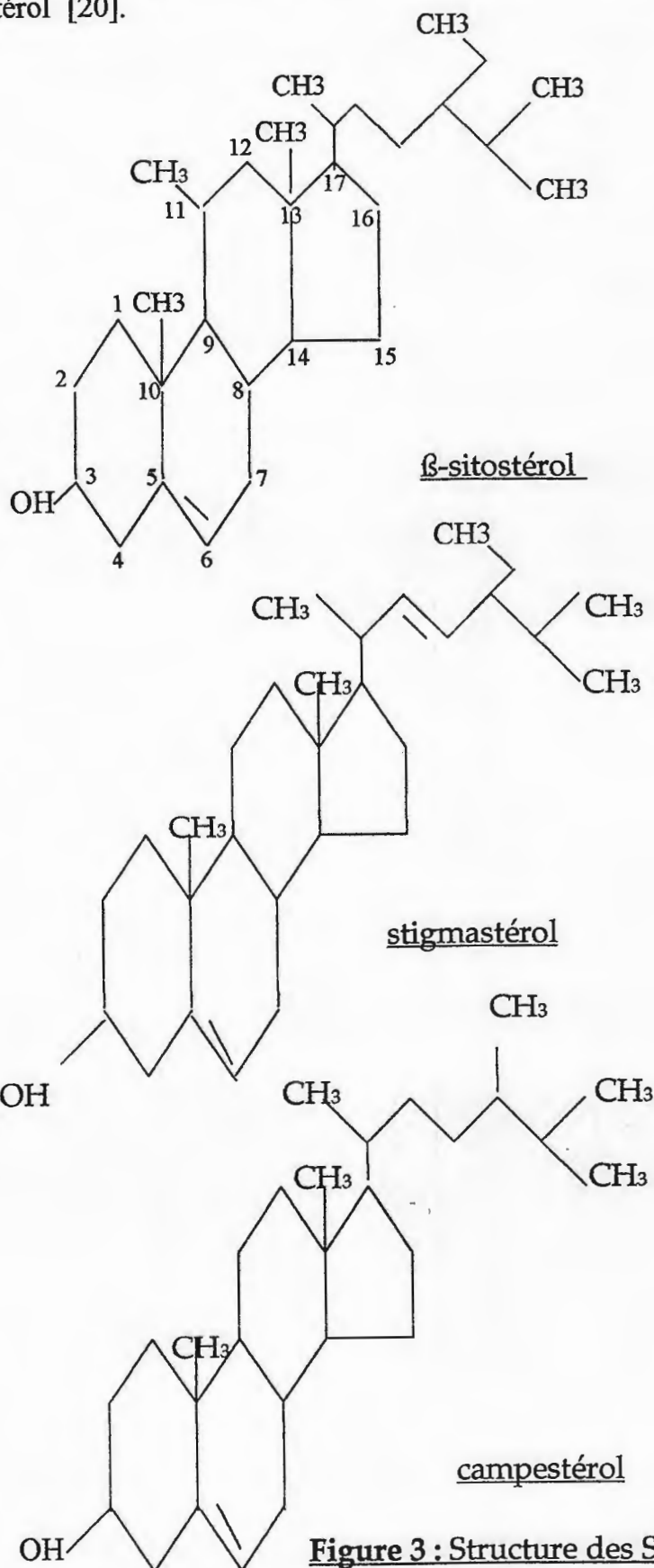


Figure 3 : Structure des Stérols [25].

3) Les pigments colorants

L'huile d'olive renferme dans sa composition des pigments colorants appartenant à la famille des caroténoïdes et chlorophylles [20].

□ Les caroténoïdes

Les caroténoïdes sont des pigments liposolubles riches en doubles liaisons facilement oxydables, résistants à la chaleur et au PH extrêmes, synthétisés par les végétaux.

Ils contribuent à la coloration jaune, orange ou rouge de nombreux fruits ou légumes.

La provitamine A se transforme en vitamine A au cours de l'absorption intestinale [20], [29].

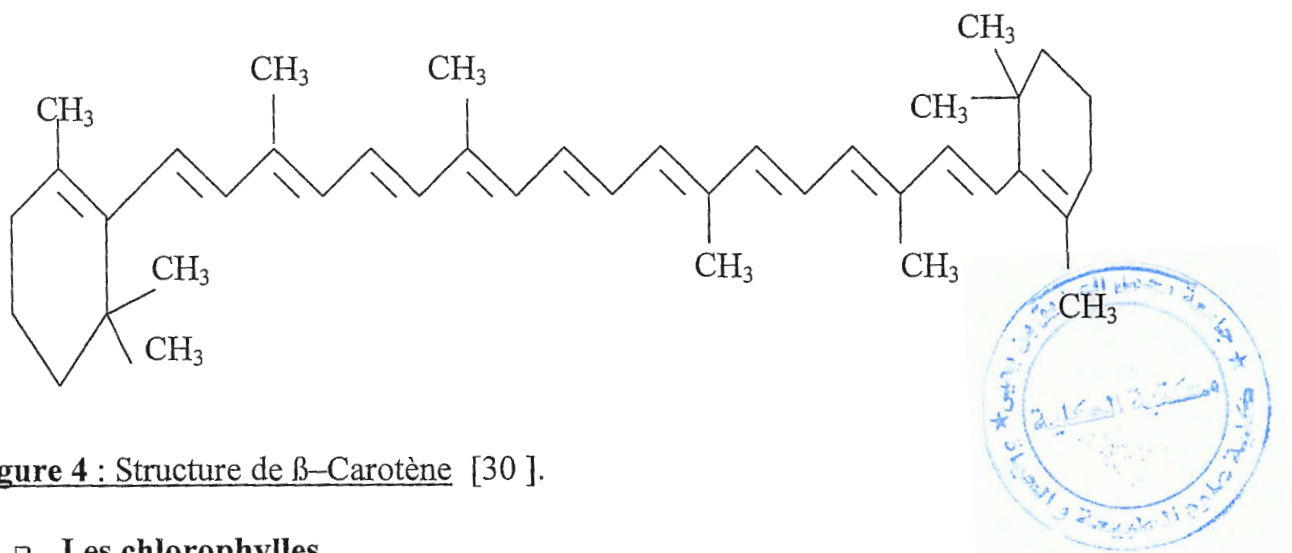


Figure 4 : Structure de β -Carotène [30].

□ Les chlorophylles

Les chlorophylles a et b sont les pigments verts des végétaux, elles sont hydrophobes à cause de la présence d'un poids moléculaire élevé du phytol .

La molécule de chlorophylle consiste en un squelette de noyau tétrapyrol avec en son centre un magnésium (Mg^{2+}) .

La perte du cation Mg^{2+} , les transforment en phéophytine a et b cette modification est due à un chauffage en un milieu légèrement acide au cours du traitement de l'huile [5], [20].

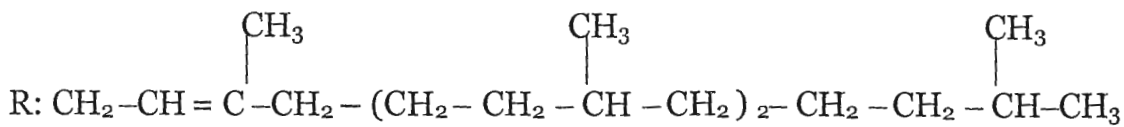
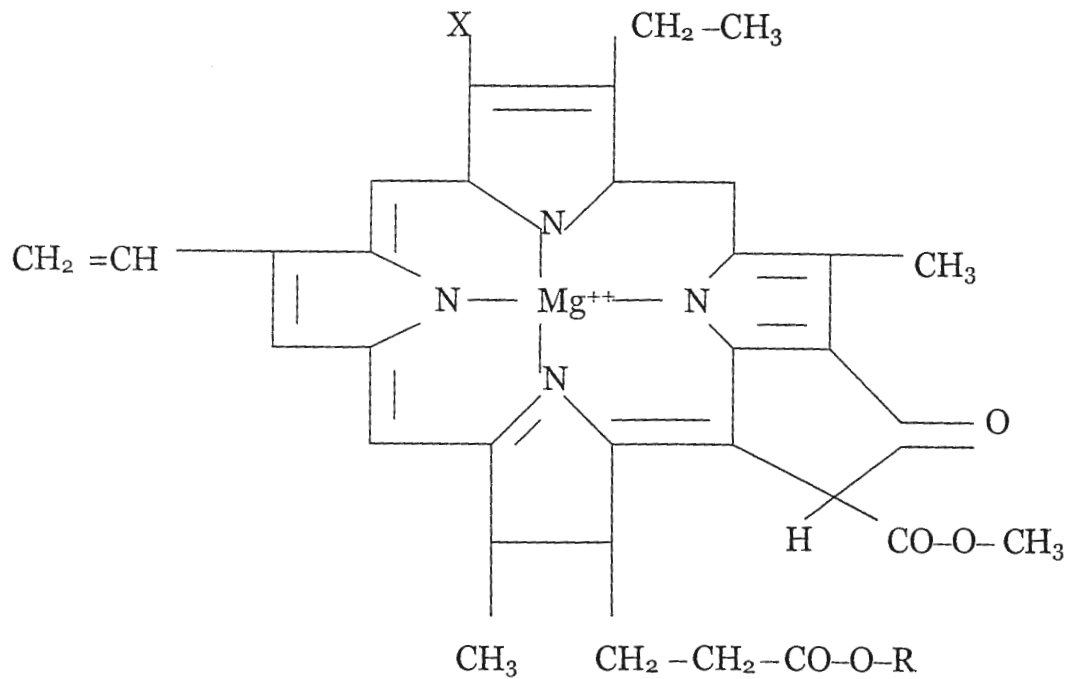


Figure 5 : structure de la chlorophylle [28].

VII.3. Autres composés de l'insaponifiable

L'insaponifiable de l'huile d'olive comprend de nombreux composés à fonctions diverses, ces composants : hydrocarbures aliphatiques, alcools aliphatiques et triterpeniques, aldéhydes, cétones, esters, éther, et dérivés furanniques et thiophéniques qui jouent un grand rôle dans l'arôme délicat de l'huile d'olive [20], [22].

Deuxième chapitre

Les propriétés physico-chimiques de l'huile d'olive

I. Les propriétés chimiques de l'huile d'olive

✻ Indice d'acide

La qualité acide d'une substance est liée à sa concentration en ions hydrogène H^+ [13].

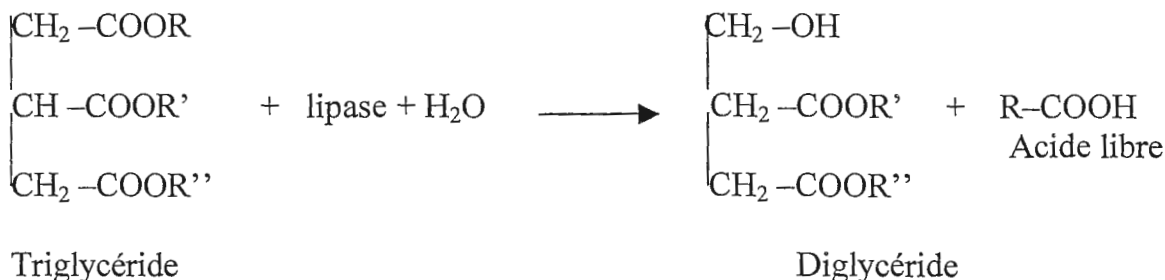
l'indice d'acide est la mesure de quantité des acides gras libres dans une matière grasse, qui est exprimée par le nombre de milligrammes de KOH nécessaire à neutraliser l'acidité des acides gras libres qui existent dans 1g de cette matière grasse [20].

l'acidité libre de l'huile d'olive est exprimée en acide oléique (son taux dans l'huile d'olive est élevée) [23].

les triglycérides se transforment sous l'action d'une enzyme spécifique « la lipase », celle-ci se trouve dans l'olive et exerce également son activité lipolytique à l'intérieur du fruit après la récolte, surtout si celui-ci a subi des lésions cellulaires [17].

Les normes du codex 33-1981 et du conseil oléicole international fixent un maximum de 6.6 mg de KOH /g d'huile pour l'indice d'acide [20].

L'action de la lipase s'exerce comme suit :



✻ Indice de peroxyde

L'huile d'olive comme toutes les huiles et les matières grasses, est exposée à l'oxydation chimique durant la conservation selon un mécanisme qui prévoit la formation des radicaux libres, la réaction est favorisée par la lumière, la chaleur, l'oxygène de l'air et les traces des métaux (fer, cuivre ...) [20].

L'oxydation spontanée sous l'influence de l'oxygène de l'air, ou autoxydation est un phénomène extrêmement répandu dans le règne organique, cette autoxydation est d'une particulière importance pour les corps gras. Elle concerne en effet l'ensemble des acides gras insaturés, constituants majoritaires des triglycérides, car représentant plus de 75 % des acides gras totaux [31].

les peroxydes constituent le premier stade de l'autoxydation des matières grasses, ils sont peu stables et donnent rapidement naissance à des produits de scission (substance volatiles, constituées en grande partie des aldéhydes solubles dans l'eau), sont responsables de l'odeur et du goût de rance qui caractérisent le mauvais état de conservation de l'huile d'olive [31].

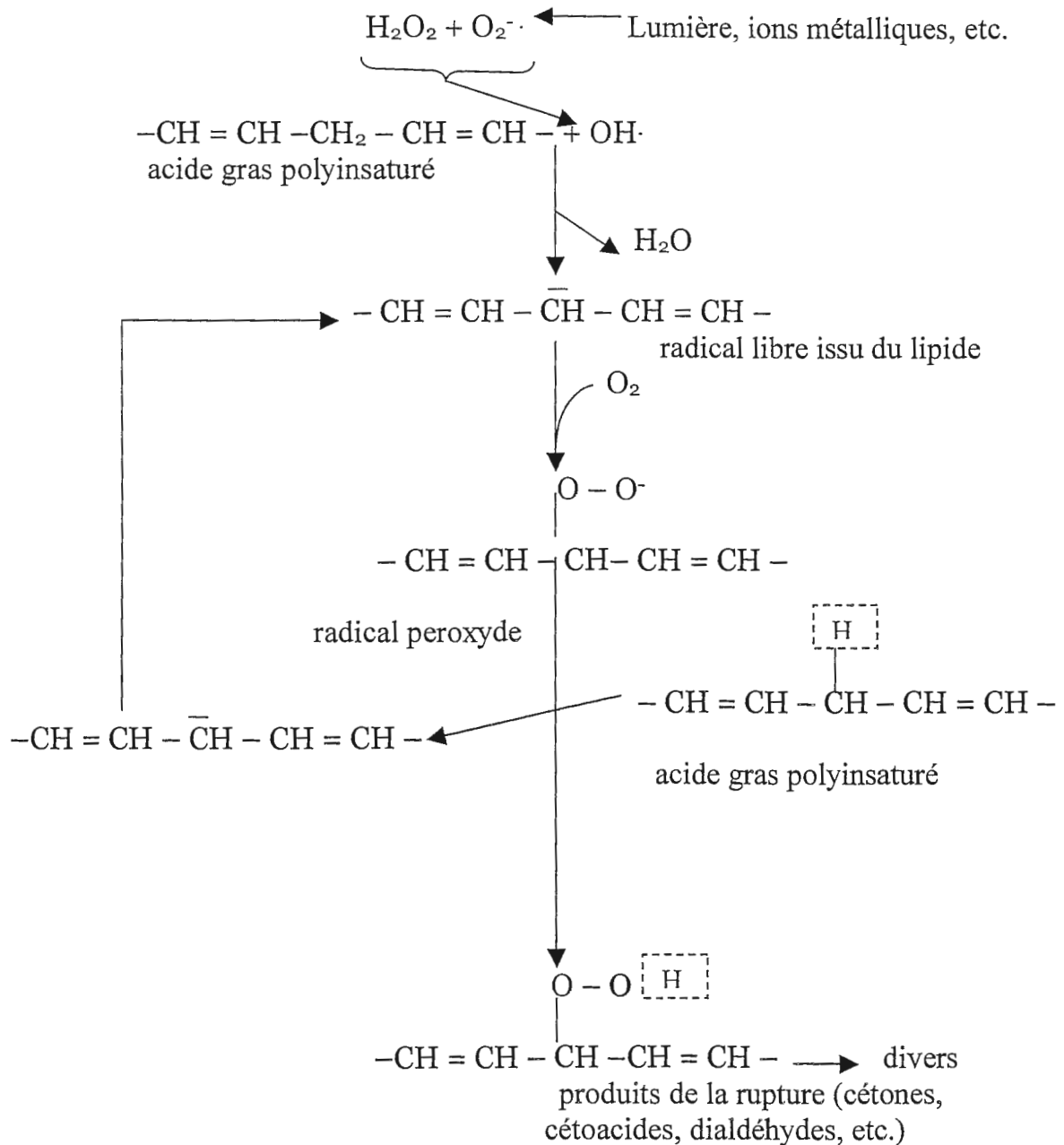


Figure 6 : autoxydation des acides gras [25].

Les peroxydes sont détruits au cours du raffinage des matières grasses principalement au cours de la neutralisation et de la désodorisation finale qui est effectuée à chaud, sous vide [31].

L'indice de peroxyde est la mesure du degré d'oxydation primaire d'une huile, les peroxydes ou plus exactement les hydroperoxydes sont mesurés en fonction de leur capacité de libérer l'iode à partir de l'iodure de potassium [32].

Selon la norme donnée par le codex alimentaires l'indice de peroxyde de l'huile ne doit pas dépasser 20 milliéquivalents d'oxygène des peroxydes par Kilogramme d'huile [9], [32].

* Indice d'Iode

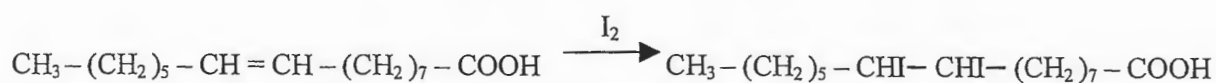
C'est la quantité d'iode absorbée par un corps gras [32].

L'indice d'iode d'une substance grasse est le nombre de grammes d'iode (I_2) que peuvent incorporer 100g de cette substance [30]. L'indice d'iode d'un corps gras est

Deuxième chapitre : Les propriétés physico-chimiques de l'huile d'olive.

élevé plus sa teneur en acide gras insaturés est grande [20]. les normes codex stand 33 – 1981 fixent un indice d'iode allant de 75 à 94 [33].

* Exemple sur la fixation de l'iode [25].

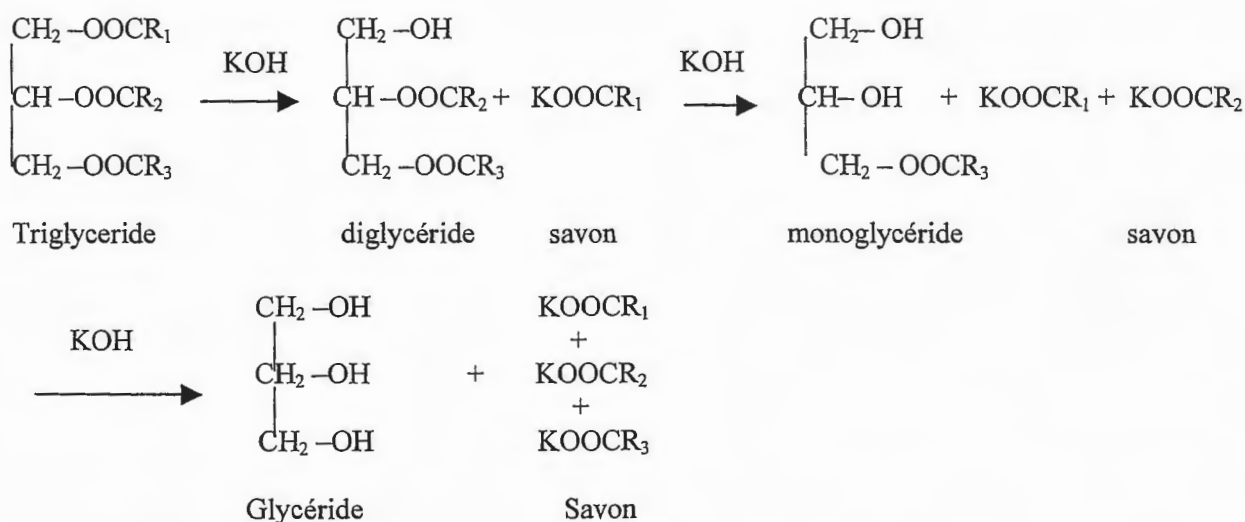


Acide palmitoléique

✳ Indice de saponification

La saponification est l'hydrolyse d'un triglycéride qui réagit avec les bases comme l'hydroxyde de sodium ou l'hydroxyde de potassium pour donner des savons [30], [32].

La saponification d'un triglycéride



Un indice de saponification est le nombre de mg de KOH nécessaire à la saponification de 1 g de matière grasse ce nombre est inversement proportionnel au PM de la matière grasse (plus les chaînes d'acide gras sont courtes plus l'indice de saponification est élevé) [25], [32].

les normes du codex 33-1981 fixent un indice de saponification allant de 184 à 194 mg / g [17].

II. Les propriétés physiques de l'huile d'olive

⊕ Indice de couleur

La couleur de l'huile d'olive dérive des pigments liposolubles présents dans le fruit, les chlorophylles et les caroténoïdes, les premiers sont responsables de la couleur vert-jaune et les seconds du jaune rougeâtre [17].

⊕ Viscosité

C'est le coefficient de frottement moléculaire interne, la viscosité relativement élevée des huiles est due à la grande longueur de la chaîne des glycérides, d'une façon générale la viscosité des huiles diminue lorsque le degré d'insaturation s'accroît [20].

Lorsque la viscosité augmente, la capacité du fluide à s'écouler diminue. La viscosité tend à diminuer lorsque la température augmente [32].

⊕ Humidité

Ce paramètre est un critère essentiel pour observer le point de maturité, car il a été démontré qu'en même temps que le pourcentage d'huile augmente dans le fruit, le taux d'humidité diminue [5]. La présence d'humidité dans une huile favorise l'hydrolyse des triglycérides et par conséquent sa dégradation [17].

La teneur en humidité doit être inférieure ou égale à 0.2 % [33].

⊕ Les impuretés

Quantité de matière inertes telles que les feuilles, brindilles, le sable et les pierres et d'autres matières étrangères insolubles dans les solvants organiques, et qui peuvent être extraites et évaluées .

Leur présence favorise l'oxydation, il est à noter que le pourcentage toléré dans une huile d'olive doit être inférieur ou égal à 0.1 % [20], [32].

⊕ Indice de maturation

Les fruits ne mûrissent pas tous en même temps, ils passent par plusieurs stades : de vert, ils commencent à jaunir, puis passent au brun rouge jusqu'à la maturité complète [12].

L'augmentation de la teinte jaune par rapport à la teinte vert, indique la diminution du taux de chlorophylle au fur et à mesure que les olives mûrissent [20].

⊕ Absorbance spécifique dans l'ultraviolet

Les valeurs de l'absorbance à 232 nm et à 270 nm dépendent de l'état d'oxydation de l'huile, en effet, l'oxydation primaire, qui comporte la formation de l'hydroperoxydes détermine l'augmentation de l'absorbance à 232, alors que l'oxydation secondaire caractérisée par la formation des composés carboxyliques, fait augmenter l'absorbance à 270 nm [17], [20].

⊕ Indice de réfraction

L'indice de réfraction d'une substance est le rapport de la vitesse de la lumière à une longueur d'onde définie dans le vide à la vitesse de la propagation dans la substance[29].

Plusieurs auteurs relient l'indice de réfraction à l'ensemble des paramètres qui définissent la pureté d'une huile. Il augmente avec la longueur de la chaîne hydrocarbonée et avec l'insaturation[20].

les valeurs d'indice de réfraction données par la norme du codex stand 33 – 1991 varient de 1.4677 à 1.44705 [20].

Troisième chapitre

Les facteurs influençant la qualité de l'huile d'olive

Les facteurs influençant la qualité de l'huile d'olive

La qualité de l'huile est fortement liée aux conditions physiologiques du fruit à partir duquel elle est extraite, tel que l'âge du fruit, mais aussi à des agents extérieurs tels que la méthode de récolte, le climat, l'action des parasites et le stockage des fruits [20].

I- Les facteurs agronomiques

1- Le climat

Le climat, notamment la température peut être dangereuse particulièrement si elle se produit au moment de la floraison. En ce qui concerne les fortes gelées hivernales, elles peuvent endommager gravement la charpente de l'arbre et favoriser les infestations parasitaires .

Des automnes humides et chauds peuvent favoriser le développement des ravageurs qui nuisent à la qualité des olives, l'huile obtenue dans ce cas à une acidité élevée [5], [20].

- ✓ **Les brouillards** : sont néfastes à l'olivier surtout s'ils se produisent en période de floraison : ils provoquent la chute des fleurs (coulure).
- ✓ **La neige** : va peser sur la frondaison des oliviers, provoquer des cassures au niveau des charpentières .
- ✓ **La grêle** : par son action mécanique sur les rameaux et les branches provoquent des plaies favorisant le développement des parasites et la propagation de la tuberculose.
- ✓ **Les vents** : leur action est mécanique (chûte de fruit, brise des branches) [5].

2- La plantation

La densité de plantation découle des données suivantes :

- ✓ Des conditions climatiques locales et en particulier de la pluviométrie ou à défaut des possibilité d'irrigation.
- ✓ De la nature, de la profondeur et de la richesse des sols : ces facteurs peuvent être composés par la texture dans le cas de sol très perméable et profond (sol sablonneux).
- ✓ De la vigueur et du volume de développement des arbres à l'âge adulte. Durant la phase vieillissement : les racines se renouvellent moins bien, elles sont âgées et leurs facultés d'absorption des éléments nutritifs diminuent, causant les chutes de fruits après la nouaison et avant la nutrition [5], [20].

3- Les insectes et les champignons

Le principal ennemi de l'oléiculture dans la région méditerranéenne est *Dacus olea*, insecte qui provoque :

- ✓ Perte de récolte par la chute des fruits;
- ✓ Diminution du rendement en huile;
- ✓ Détérioration de la qualité de l'huile par augmentation de son acidité suivant le degré d'attaque et la durée de stockage des olives [4], [5].

Les champignons les plus importants qui survivent dans les régions méditerranéennes notamment sur littoral:

⊕ *Gleosporium olivarum* : son mycelium pénètre à l'intérieur du fruit, peut affecter entièrement la pulpe des olives, il augmente l'acidité de l'huile des fruits infectés .

⊕ *Macrophoma dalmatica* et *Sphaeropsis dalmatica* : le mycelium développé à l'intérieur de l'olive provoque une deshydratation des tissus [5], [7].

4- Maturité et époque de récolte

Le stade final du cycle végétatif est caractérisé par le grossissement des drupes et par le changement de couleur de l'épiderme, qui passe progressivement du vert au violet foncé [5]. La maturation influe directement sur certains paramètres qui déterminent la qualité organoleptique et nutritionnelle de l'huile. L'époque de maturité des olives est assez difficile à déterminer, elle peut varier considérablement dans une région que dans une même oliveraie.

L'expérience prouve que les fruits cueillis précocement donnent une quantité d'huile moindre avec un taux d'acidité bas, alors que la récolte effectuée plus tardivement permet un meilleur rendement en huile avec une acidité un peu plus élevée .

Pour obtenir des huiles de qualité, il faut séparer les olives tombées avant la récolte des autres, ces olives donnent des huiles avec des taux d'acidité élevés [5], [20].

5- Modalité de récolte

Le système de récolte a une grande influence sur la qualité de l'huile. Quand elle est faite à terre, elle a une incidence négative du fait de l'altération des olives après leur contact avec le sol [20].

Les opérations au vibreur ou peignage sont préférées au gaulage qui casse souvent les brindilles [5]. Le système de récolte employé devra éviter de blesser les fruits, source d'infection et de contamination avant le stockage [5], [20].

6- Le stockage des fruits

Le stockage ne doit pas excéder quatre jours, puisque les fruits stockés se dégradent de façon spontanée en très peu de temps selon la température, l'humidité et la composition de l'air ambiant [20].

L'altération des olives entre la cueillette et la trituration est la principale cause de diminution de la qualité des huiles et de la baisse de rendement, cette altération est causée par les phénomènes suivants :

- L'hydrolyse spontanée;
- Lipolyse enzymatique (lipase) [5].

Les lipases responsables de cette dégradation lipolytique peuvent avoir deux origines; une origine interne «la graine elle même», et une origine externe résultant de la présence à la périphérie de la graine, de micro-organismes qui produisent des enzymes au cours de leur développement [31].

« on outre, les conditions de chôme » Etude.

III. Influence du processus technologique

Les procédés technologiques d'extraction de l'huile d'olive aussi bien traditionnels que modernes influent sur la qualité de l'huile d'olive .

- ◆ **Au premier lieu , le lavage** : quand cette opération est mal effectuée on obtient généralement un pourcentage d'impuretés très divers (5 à 15 %) qui contribuent à augmenter le taux d'acidité des huiles et à déprécier leurs qualités organoleptiques (odeur, saveur). par exemple: la présence des feuilles en grande quantité donne des huiles amères et de couleur verte [5], [20].
- ◆ **En deuxième lieu, le broyage** : surtout le broyeur métallique qui peut laisser des traces métalliques, qui sont incorporées aux pâtes donnant l'apparition du goût amer de l'huile.
- ◆ **En troisième lieu, le malaxage** : il est recommandé d'opérer à une température ne dépassant pas 30 C°. Quand elle dépasse 30 C°, il y a risque de provoquer :
 - ✓ des altérations préjudiciables à la qualité de l'huile, du fait que les composants volatiles contribuent à l'arôme des huiles;
 - ✓ des transformations dans la couleur;
 - ✓ une augmentation de l'acidité.
- ◆ D'autre part, la décantation quant à elle présente des inconvénients, elle favorise le contact « huile-margine » qui nuit à la qualité de l'huile en lui conférant le goût margine .
- ◆ **La centrifugation** : bien qu'étant un moyen rapide de séparation des phases liquides (huiles, margines), elle est néfaste aux qualités organoleptiques des huiles (perte d'arôme) [5], [20] .

III.la conservation des huiles

l'huile d'olive issue des différents systèmes d'extraction doit être conservée dans des conditions appropriées afin d'éviter toute cause éventuelle de dégradation qualitative [20] .

les deux gros problèmes que posent le stockage de l'huile sont l'hydrolyse et le rancissement oxydatif. Ces altérations entraînent des modifications de l'odeur et de la saveur propres de cette huile.

Le premier de ces phénomènes est caractérisé par l'augmentation de la teneur de l'huile en acides libres due à l'action des lipases, de l'humidité et de la chaleur.

Le rancissement par oxydation résulte de l'action de l'oxygène atmosphérique sur les glycérides, ou acide gras, qui donne finalement naissance à des produits de décomposition à odeur désagréable et typique de « rance » [5],[20] .



Quatrième chapitre

Evaluation des huiles d'olive d'Est Algérien

Tableau IV : Résultats des différents indices physico-chimique de l'huile d'olive d'Est Algérien.

Les régions Les indices	Jijel				El-Milia [36]	Mila [17]	Bejaia [33]		Skikda [34]	Les normes
	E1 [20]	E2 [35]	E3 [17]	E4 [17]			E'1	E'2		
Indice d'acide (mg KOH / g d'huile)	20.71	12.78	7.48	17.04	5.04	38.8	0.67	0.56	4.23	Max 6.6
Indice de peroxyde (meq d'oxygène de peroxyde / Kg d'huile)	3.83	30.30	15.37	14.93	9.63	1.46	2.2	5	6.84	≤ 20
Indice de saponification (mg KOH / g d'huile)	107.99	187.50	5.6	6.54	186.65	8.41	184.8	186.4	151.40	184-196
Indice d'iode	/	81.25	/	/	90.32	/	99	97	79.87	75-94
Indice de réfraction	1.470	/	/	/	1.4600	/	1.4686	1.4680	/	1.4677-1.4705
Impurété %	/	/	/	/	/	/	0.12	0.08	/	≤ 0.1
Humidité %	/	/	0.13	3	/	0.53	0.32	0.53	/	≤ 0.2

II- Commentaire et discussion

* Indice d'acide

Selon les normes du codex 33-1981, qui fixe un maximum de 6.6 mg KOH / g pour l'indice d'acide, les valeurs obtenues (tableau IV) révèlent un taux élevé de cet indice pour les huiles de Mila et Jijel, et normal pour l'huile de Bejaia, Skikda et El-Milia .

Chez les premières, on explique ces valeurs par le fait que la qualité de l'huile dépend en tout premier lieu de la variété des olives, des conditions climatiques, culturelles et de l'état sanitaires de l'arbre, alors certains insectes qui attaquent les fruits comme le « *Dacus olea* », et certains champignons comme « *Gloesporium olivarium* » provoquent quelques maladies, (acidité élevée) [5].

Les olives ramassées au sol, et non lavées provoquent aussi une acidité élevée [33].

Et encore, le stockage trop long des fruits favorise le phénomène d'hydrolyse par l'action de lipase, qui augmente la teneur de l'huile d'olive en acides gras libres .

Le stockage des fruits en sac ou en gros tas augmente l'acidité et favorise la fermentation [20].

Le fait de soumettre la pâte à une température supérieure à 30 C° peut également donner une acidité élevée [17].

Et pour l'huile de Bejaia, la faible acidité s'explique par le fait que les fruits sont cueillis précocement, puis sélectionnés et ont subis un procédé d'extraction correct en évitant le stockage des fruits [33].

Mais pour Skikda et El-Milia, l'acidité normal s'explique par la qualité des fruits d'olive traités qui dépend de la méthode de récolte, et la durée de conservation avant l'extraction et par la technique d'extraction correcte [34].

En résumé, plus le degré d'acidité augmente, plus la qualité de l'huile diminue [20].

* Indice de peroxyde

L'indice de peroxyde pour la majorité des huiles est en accord avec les normes du codex 33-1981 et du conseil oléicole international (C. O. I) qui recommandent des teneurs en peroxyde inférieurs à 20 meq / kg .

L'indice de peroxyde est lié à la conservation et au mode d'extraction [17]. Il reflète l'état d'oxydation des huiles par l'oxygène de l'air, donc ces valeurs reflètent une bonne conservation des huiles juste après l'extraction, ce qui protège d'oxydation [33].

* Indice de saponification

Les résultats obtenues des échantillons de Bejaia et El-Milia, sont comparables à la norme du codex qui fixe un indice de saponification allant de 184 à 196 mg / g pour les huiles d'olive. Par contre pour les autres huiles les valeurs obtenues révèlent un faible taux de cet indice.

C'est toujours à cause des conditions défavorables entourant la procédure de l'obtention de cette huile, depuis la croissance des fruits sur un arbre qui ne reçoit pas les soins nécessaire; passant par une méthode de récolte déconseillée (gaulage et ramassage sur sol), ces pratiques sont malheureusement les plus courantes dans nos régions et difficiles à changer [20].

Ainsi les olives sont stockées trop longtemps (parfois plus de 20 jours) exposés à la chaleur du soleil, aux pluies, sans aération (parce qu'ils sont stockés dans des sacs bien fermés). L'existence des erreurs dans le nettoyage du moulin est fort possible. Tout cela favorise la dégradation et donne des huiles rances [17].

✻ Indice d'iode

Les valeurs de l'indice d'iode de la majorité des huiles varient de 99 à 181.25 ce qui montre une légère différence par rapport à la norme qui fixe un intervalle de 75 à 94, cette augmentation peut être interprétée par le fait que les olives ont été cueillies à un stade de maturité avancé [33].

✻ Indice de réfraction

Les valeurs de l'indice de réfraction de l'huile d'olive de Jijel, El-Milia et Bejaia révèlent des valeurs très voisines allant de 1.4600 à 1.46689.

Ces résultats correspondent aux normes allant de 1.4677 à 1.4705. L'indice de réfraction est liée à l'ensemble des paramètres qui définissent la pureté d'une huile [33].

✻ Impuretés

Les valeurs des impuretés de l'huile d'olive de Bejaia révèlent des valeurs très voisines allant de 0.08 à 0.12.

Ces résultats correspondent aux valeurs d'impuretés données par la norme qui sont inférieurs ou égales à 0.17, donc l'huile d'olive de Bejaia est relativement pure et a subi des procédés d'obtentions corrects [33].

✻ Humidité

Les normes prévoient une teneur en humidité inférieure ou égales à 0.2%, afin de protéger l'huile de toute oxydation.

L'huile d'olive de Jijel (E1) présente un taux d'humidité (0.13%) en accord avec les normes, mais les huiles des autres régions montrent un taux élevé. Cela peut être interprété par le fait que les huiles sont additionnées d'une quantité d'eau au cours du malaxage et qui n'est pas complètement éliminée lors de la séparation [33].

La maturation incomplète des fruits influe ainsi sur la quantité de l'eau dans les huiles, ainsi que certaines maladies qui attaquent les fruits comme «*Gloesporun olivarium Alm*» qui cause une humidité élevée [5].

Conclusion

A travers cette étude, nous avons fait plusieurs observations concernant la qualité de l'huile d'olive de certaines régions Algériennes.

L'évaluation des résultats obtenus par les études universitaires de Jijel, Bejaia et Constantine nous renseigne que les huiles analysées sont caractérisées par un indice d'acide élevé dans la plus part des huiles étudiées, sauf celles de Bejaia et Skikda, l'humidité est également élevée.

L'indice de peroxyde, d'iode, de réfraction et l'impureté sont normaux pour toutes les régions, l'indice de saponification est normal pour l'huile de Bejaia et très bas dans les autres régions.

En effet, les résultats que nous avons évalué montrent que l'huile d'olive de Bejaia et Skikda sont de qualité irréprochable et conformes aux normes du codex stand 33-1981.

Mais l'huile d'olive de Jijel et Mila sont loin d'être de Bonne qualité.

Ceci n'est pas dû seulement à la durée du stockage mais c'est le résultat de plusieurs autres facteurs qui sont principalement : la mal nutrition, le mauvais entretien de l'arbre et la technique d'obtention des huiles qui est basée sur des méthodes traditionnelles incorrectes comme la récolte des fruits au stade incomplet de maturation, le ramassage des olives tombée au sol, la cueillette des olives qui s'effectue à la gaule et qui blesse les fruits, sont autant de portes ouvertes à la pénétration de certains parasites et bactéries qui provoquent certaines maladies. Sans oublier la conservation des huiles s'effectuant dans de mauvaises conditions ... etc.

Cette étude nous a amené à conclure que la qualité de l'huile d'olive dépend de plusieurs facteurs qu'il est nécessaire de prendre en considération. Pour cela, il est recommandé de:

- ▶ assurer la maturation correcte des fruits et éviter le développement des maladies éventuelles;
- ▶ éviter les méthodes traditionnelles de récolte (gaulage);
- ▶ raccourcir la durée de stockage;
- ▶ utiliser les huileries modernes;
- ▶ améliorer la conservation des olives;
- ▶ appliquer les normes données par le codex international dès la plantation de l'arbre jusqu'à l'obtention du produit final.

Références Bibliographiques

- [2] Anonyme; 1996 : L'encyclopédie .la santé de A à Z .
Hachette. Milano .200p .
- [3] Chabour M.; 2003 : Les techniques d'extraction d'huile d'olive en Algérie .
Olivae / N°99 – decembre . Alger.pp :1-2.
- [4] Jurado J.; 1990 : L'huile dans les remèdes populaires .
Olivae / N°33- octobre . Alger.pp :8-10.
- [5] Loussert R. et Brousse G.; 1978 : L'olivier.
G.P Mansonneuve et larose . Paris .464 p.
- [7] Anonyme; 2006 : Agriculture et développement. développement de
l'oléiculture dans les zones steppiques présahariennes et Sahariennes
institut national de la vulgarisation agricole . Alger .
- [8] Anonyme; 2006 : « L'oleiculture » situation et perspectives .
Direction des services agricoles . Jijel .
- [9] Benaziz L. et Hadji O.; 1993 : Contribution à l'étude de la qualité physico-
chimiques de l'huile d'olive vierge.
Mémoire d'ingénieur d'état en industrie agro-alimentaire.
I.N.A.T.A.A Constantine.47 p.
- [10] Anonyme; 2006 : Salon de l'oléiculture et de l'apiculture .
Direction des services agricoles, chambre de l'agriculture . Tizi – Ouzou .
- [12] Trivelly J.; 1982 : L'olivier .
Solarama . paris .64 p.
- [13] Mazoyer M.; 2002 : Larousse agricole .
Mathilde Majorel assisté de Noraschott thierry : dossier « institution
et organismes » et « donnée économique ».
- [14] Mendil M.; 1982 : Estimation de la production de l'huile d'olive et les
différentes catégories d'huile. Institut technique de l'arboriculture
fruitière et de la vigne. Bejaia . pp 6-13.
- [15] Anonyme; 2006 : L'oléiculture en Algérie.
I.T.A.F.A. Alger.
- [17] Kroum D. Zegrou R. et Lahkini A.; 2004 : étude comparative de quelques
huiles d'olive dans la région de l'Est algérien.
Mémoire d'étude supérieur en Biochimie . université de Jijel . 30p.
- [19] Christen p.;2006 : process alimentaire . des solutions pour améliorer la
qualité de l'huile d'olive.
Boisbandry . Maghreb .
- [20] Hammoudi H.Aouadi S. et Bezaz N.; 2005 : étude physico-chimiques de la
qualité de l'huile d'olive de la variété « *Chemlal* » cultivée à settara W de
Jijel.
Mémoire de D.U.E.A en A.B.B . Université de Jijel .39 p.
- [22] Kristsakis A.; 1993 : La chimie de l'arôme de l'huile d'olive.
Olivae / N°45 février (C.O.I) Toronto.

- [23] Anonyme; 1995 : critères de qualité.
C.O.I / T.15 / Ncn° 3 / Rev 1.
- [24] Zeghad H.; 1990 : Spécification de l'huile d'olive.
Norme Algérienne . Alger. pp1-3.
- [25] Kessous C.; 2006 : Biochimie structurale, protéines, glucides, lipides, acides nucléiques .
Offices des publications universitaires . Alger. 193 p.
- [26] Afelbeaum M. et Nicllus p.; 1982 : Abrégés de diététique et du Nutrition
Masson. Paris .466p.
- [29]Hugo V.; 2005 : Dossier scientifique de l'IFN n° 5 (les vitamines).
Institut française pour la nutrition. Paris. 144 p.
- [30] Smith C. et Wood E.; 1996 : Les biomolécules, protéines, Glucides, lipides, acides Nucleiques .
Masson. Paris .238 p.
- [31]Multon J.; 1982 : conservation et stockage des grains et graines et produit dérivés. volume 2.
Lavoisier. Paris.
- [33] Cherat S. et Mendil M.; 1997 : contribution à la caractérisation physico-chimiques de deux variétés d'huiles d'olive locale (*Chemlal* et *blanquette*).
Mémoire d'ingénieur d'état en contrôle de qualité et analyse.
Université de Bejaia. 61 p.
- [34] Nettour K. et Sayoud N.; 2003 : contribution à l'appréciation de la qualité chimique de l'huile d'olive de la région de Skikda.
Mémoire d'ingénieur d'état en nutrition et technologie agro-alimentaire.
Université Mentouri . Constantine. 55 p.
- [35] Adjroud R. et Bendib H.; 2006 : Appréciation de la qualité chimique de l'huile d'olive de la Daïra de Chekfa . W de Jijel.
Mémoire d'ingénieur d'état en nutrition et technologie agro-alimentaire.
Université Mentouri. Constantine. 60p.
- [36] Benrrabeh A. et Dib M.; 2003 : Appréciation des critères physico-chimiques de l'huile d'olive de la région d 'El-Milia. W de Jijel.
Mémoire d'ingénieur d'état en Nutrition et technologie Agro-alimentaire.
Université Mentouri. Constantine. 63p.
- [1] Sihadj A.; 2007 : développons le secteur de l'huile d'olive.
Wekmedia. états unis.
- [6] Bouden M.; 2005 : conditionnement de l'huile d'olive.
PMI. Tunisie .49p.
- (15)
(212) [11] Anonyme; 1957 :certains localités de l'Algérie donnent des huiles d'olive de bonne qualité. Alger.
- [16] Anonyme; 2007 : l'huile d'olive vierge extra.
Medifood. Tunisie.
- [18] Anonyme; 2007 : extraction de l'huile d'olive.
Wikipedia. Tunisie. pp 1- 6.

[21] Anonyme; 2007 : l'huile d'olive vierge.

Wikipedia. Etats unis .

[32] Anonyme; 1984 : céréales et oléagineux.

Wikipedia. Etats Unis.

[28] غميط سهيلة ، لميز دنيا ، عبيش نورة؛ 2006 : دراسة فيزيوكيميائية لنوعية نوعين من المواد الدسمة

الواسعة للاستهلاك في السوق الجزائري .

مذكرة التخرج لنيل شهادة الدراسات الجامعية التطبيقية. جامعة جيجل. 42 ص

Annexes

4.CRITERES DE QUALITE

COI/T.15/Ncn°3/Rev.1

les limites établies pour chaque critère et chaque dénomination comportent les marges d'erreur de la méthode recommandée .

	Huile d'olive vierge extra	Huile d'olive vierge	Huile d'olive vierge courante	Huile d'olive vierge lampante	Huile d'olive vierge raffinée	Huile d'olive	Huile grignons d'olive brute	Huile de grignons d'olive raffinée	Huile de grignons d'olive
4.1 <u>caractéristiques organoleptique</u> - odeur et saveur - odeur et saveur (sur une échelle continue) . médiane du défaut . médiane du fruité - couleur - aspect à 20°C pendant 24 heures	Me=0 Me>0	0 < Me ≤ 2.5 Me > 0	2.5 < Me ≤ 6.0**	Me > 6.0	acceptable Jaune clair Limpide	Bonne clair Jaune à vert Limpide		acceptable clair Jaune à Jaune brun Limpide	Bonne clair Jaune à vert Limpide
4.2 <u>Acidité libre</u> % m/m exprimée en acide oléique	≤ 0.8	≤ 2.0	≤ 3.3	≤ 3.3	≤ 0.3	≤ 1.0	non limité	≤ 0.3	≤ 1.0
4.3. <u>Indice de peroxyde</u> en milliéquivalents d'oxygène par kg d'huile	≤ 20	≤ 20	≤ 20	non limité	≤ 5	≤ 15	non limité	≤ 5	≤ 15

La simultanéité des critères 4.1, 4.2, 4.3 n'est pas obligatoire, un seul peut suffire.

Lorsque la médiane du défaut est inférieure ou égale à 2.5 et la médiane du fruité est égale à 0.

COI / T. 15 / NC n° 3 / Rev . 1
CRITERES DE QUALITE

	Huile d'olive vierge extra	Huile d'olive vierge	Huile d'olive vierge courante	Huile d'olive vierge lampante	Huile d'olive vierge raffinée	Huile d'olive	Huile grignons d'olive brute	Huile de grignons d'olive raffinée	Huile de grignons d'olive
4.4. Absorbance dans l'ultraviolet ($k^{1\%}_{1cm}$)									
- à 270 nm	≤ 0.22	≤ 0.25	≤ 0.30***		≤ 1.10	≤ 0.90		≤ 2.00	≤ 1.70
-Δ k	≤ 0.01	≤ 0.01	≤ 0.01		≤ 0.16	≤ 0.15		≤ 0.20	≤ 0.18
-à 232 nm*	≤ 2.50**	≤ 2.60**							
4.5- Teneur en eau et en matières volatiles %m/m	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.3	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 1.5	≤ 0.1	≤ 0.1
4.6-Teneur en impuretés insolubles dans l'éther de pétrole %m/m	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.2	≤ 0.05	≤ 0.05		≤ 0.05	≤ 0.05
4.7-Point d'éclair							≥ 120°C		
4.8-Traces métalliques mg /kg									
fer	≤ 3.0	≤ 3.0	≤ 3.0	≤ 3.0	≤ 3.0	≤ 3.0		≤ 3.0	≤ 3.0
cuivre	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1		≤ 0.1	≤ 0.1

*Cette détermination est uniquement d'application par les partenaires commerciaux et à caractère facultatif.

** les partenaires commerciaux du pays de vente au détail peuvent exiger le respect de ces limites lors de la mise à disposition de l'huile au consommateur final .

*** Après passage de l'échantillon au travers d'alumine activée, l'absorbance à 270 nm doit être égale ou inférieure à 0.11.



Nom : Boubiada
Laïb
Naâmourne

Prénom : Sanaa
Hadda
Hadjer

Date de soutenance : juillet 2007

Encadreur : Khenouf Hanan

Thème : Aperçu sur la qualité physico-chimiques de certains huiles d'olive de l'Est Algérien.

Résumé

L'huile d'olive a acquis une place très importante dans le régime alimentaire des pays méditerranéens, à cause de sa valeur nutritive et économique.

L'objectif de ce travail est basé sur l'étude des facteurs agronomiques et technologiques qui influent sur la qualité de l'huile d'olive, et ceci par l'évaluation de quelques critères physico-chimiques à savoir: l'indice d'acide, l'indice de peroxyde, l'indice de saponification, l'humidité, les impuretés et l'indice de réfraction .

Les résultats que nous avons évalué montrent que l'huile d'olive de certaines régions sont de qualité irréprochable et conformes aux normes du codex stand 33-1981 mais l'huile d'olive des autres régions sont loin d'être de bonne qualité, à cause de certaines pratiques incorrects.

Abcerci

The olive oil acquired a very important room in the food Mediterranean country regime, because of its nutritive and economical values.

The objectiv of this work is based on the agronomic and technological factor survey that influential on the quality of olive oil, and this by the evaluation of some physico-chemical criterias, namely the index of acid, the index of peroxide, the index of saponification, the humidity, impurity and the index of refraction.

The results that we valued show that the certain region olive oil is blameless and compliant quality to the norm of the codex stand 33-1981 but the olive oil of other regions is far to be good quality, because of some pratic incorrect.

ملخص

زيت الزيتون يحتل مكانة جد مهمة في غذاء دول الساحل المتوسط و ذلك لأهميته الغذائية و الاقتصادية . اعتمدنا في هذا العمل على دراسة العوامل الزراعية و التكنولوجية التي تؤثر على نوعية زيت الزيتون ، و ذلك بتقدير الخصائص الفيزيو كيميائية ألا و هي : قرينة الحموضة ، قرينة التأكسد ، قرينة التصبن ، الرطوبة ، التلوث و قرينة الانكسار . النتائج التي قمنا بتقديرها بينت أن زيت الزيتون لبعض المناطق ذو نوعية لا بأس بها و موافقة للمعايير الدولية ، لكن زيت الزيتون للمناطق الأخرى بعيد عن النوعية الجيدة بسبب بعض الأعمال الخاطئة .

Mots clés : huile d'olive, facteurs agronomiques, processus technologique, caractéristique physico-chimiques