

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

MSB 07/05

UNIVERSITE DE JIJEL
FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT DE BIOCHIMIE ET MICROBIOLOGIE

Mémoire de Fin d'Etudes pour l'Obtention
Du Diplôme de D.E.U.A en Biologie
Option : Analyse biochimique et biologique

Thème

**Etude physico-chimique de la qualité de l'huile d'olive
vierge de la variété "chemical" cultivée
à Settara W.de Jijel**



Réalisé par :

✚ Hamoudi Habiba
✚ Aouadi Soumia
✚ Bezaz Nassira

Membres de jury:

✚ M^{cr} : Idoui Tayeb
✚ M^{cr} : Handis Mohamed S.
✚ M^{elle} : khannouf Hanan

Président
Examineur
Encadreur

Promotion 2005

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

{ الله نور السموات والأرض مثل نوره كمشكاة فيها مصباح،
المصباح في زجاجة، الزجاجة كأنها كوكب دري يوقد من
شجرة مباركة، زيتونة لا شرقية ولا غربية، يكاد زيتها
يضئ و لو لم تمسه نار، نور على نور يهدي الله لنوره من
يشاء ويضرب الله الأمثال للناس والله بكل شيء عليم }

الآية 35 من سورة النور



Remerciements

Nous remercions Dieu qui nous éclairé le bon chemin pour toute aide.

Nous remercions également les membres du jury qui nous ont fait l'honneur de jury notre travailles.

Sans oublier tout les personnels :

Meur : Yacine de la chambre de l'agriculture.

Meur : Chehab Kamel de la direction de l'agriculture.

Meur : Ben chikh Riad de centre de Taza et les membres d'agent de centre de Kissir.

Et toute les agents de Bureau d'études notamment Fouad.

Nous remercions la famille Bouabaz à son aide et surtout Fouad, Naaman, Aissam.

Un grand Mercie à l'ensemble des personnes de laboratoire de l'université de Jijel « Semia et Fouzia ».

Nous tenons à remercier tout se qui nous ont aidé de prés ou de loin à élaborer ce travail.

Sommaire

INTRODUCTION.....	1
-------------------	---

Chapitre I : Etude Bibliographique

I. Généralités sur l'olivier	2
I.1 L'origine de l'olivier	2
I.2 La place mondiale de l'olivier	2
I.3 Botanique et Biologie	4
I.3.1 Classification botanique	4
I.3.2 Caractères généraux	4
I.4 Les principales variétés d'oliviers en Algérie.....	5
I.4.1 Chemlal	5
I.4.2 Sigoise	5
I.4.3 Azeradj	5
I.4.4 Limli	5
I.4.5 Bouchouk	5
I.5 Principales productions tirées de la culture de l'olivier	5
II. Généralités sur l'huile d'olive	6
II.1 Description de l'huile d'olive	6
II.2 Dénominations et définitions des différentes huiles d'olive	6
A. Huile d'olives vierges	6
A.1 L'huile d'olive vierge propre à la consommation en l'état	7
L'huile d'olive vierge extra	7
L'huile d'olive vierge	7
L'huile d'olive vierge courante	7
A.2 L'huile d'olive vierge non propre à la consommation en l'état dénommée	7
B. L'huile d'olive raffinée	7
C. L'huile d'olive	7

II.3	Les facteurs influençant la qualité de l'huile d'olive	7
II.3.1	Les facteurs agronomiques	8
	▣Facteurs des insectes et champignons	8
	▣Influence des techniques culturales	8
	a. La variété	8
	b. Plantations	9
	▣Influence du climat	9
	▣Maturité et époque de récolte	9
	▣Modalité de récolte	9
	▣Stockage des fruits	10
II.3.2.	Influence du processus technologique	10
II.3.3.	La conservation des l'huiles	11
III.	La composition de l'huile d'olive	11
A.	Fraction saponifiable	11
	1. Composition en acides gras	11
	2. Composition en triglycérides	13
B.	Fraction insaponifiable	13
	1. Les stérols	13
	2. Les tocophérols	15
	3. Les pigments colorants	16
	3.1 Les caroténoïdes	16
	3.2 Les chlorophylles	17
	4. Autres composés de l'insaponifiable	18
IV.	Les propriétés physico-chimiques de l'huile d'olive	18
IV.1	Propriétés physiques de l'huile d'olive	18
	1. Indice de couleur	18
	2. Viscosité	18
	3. Humidité	18
	4. Les impuretés	19
	5. Indice de maturation	19
IV.2	Propriétés chimiques de l'huile d'olive	19

1. Indice d'acide	19
2. Indice de peroxyde	20
3. Indice d'iode	21
4. Indice de saponification	21
VI.3 Absorbance spécifique dans l'ultraviolet	21
IV.4 Evaluation sensorielle	22

Chapitre II : Matériel et méthodes

I. Matériel organique utilise (huile d'olive)	23
II. Méthodes d'analyse	24
II.1 Les caractéristiques chimiques	24
1. L'indice d'acide	24
2. L'indice de saponification	25
3. L'indice de peroxyde	28
II.2 Les Caractéristiques physiques.....	29
1. L'humidité	29
2. Les impuretés	29
3. Indice de réfraction	30

Chapitre III : Résultats et Discussion

I. Propriétés chimiques	31
I.1 L'indice d'acide	31
I.2 L'indice de peroxyde	33
I.3 L'indice de saponification	34
II Propriétés physiques.....	36
II.1 L'humidité	36
II.2 les impuretés	37
II.3 Indice de réfraction	37
CONCLUSION.....	39

Liste des tableaux

Tableau N°I : Répartition mondiale du verger oléicole. P :3.

Tableau N°II : *Composition de l'olive.* P : 6.

Tableau N°III : Composition en acides gras de l'huile d'olive. P : 12.

Tableau N°IV : Valeurs d'indices d'acides dans les échantillons étudiés. P : 31.

Tableau N°V : Valeurs d'indices de peroxyde dans les échantillons étudiés
P : 33.

Tableau N°VI : Valeurs d'indices de saponification dans les échantillons étudiés. P : 34.

Tableau N°VII : Valeurs d'humidité dans les échantillons étudiés. P : 36.

Tableau N°VIII : Valeurs d'indices de réfraction dans les échantillons étudiés.
P : 37

Tableau N°IX : Récapitulation des caractères étudiés .P : 38.

Liste des figures

Figure N°1 : Structures du stérols. p : 14

Figure N°2 : Structures du tocophérols. ($\alpha, \beta, \gamma, \delta$). p : 15-16

Figure N°3 : Structures de β carotéine ($C_{40}H_{56}$). p : 17

Figure N°4 : Structures de la chlorophylle. p : 17.

Figure N°5 : Dispositif utilisé pour la saponification. P : 27

Figure N°6 : Valeurs moyennes de l'indice de d'acide. p : 31.

Figure N°7 : Valeurs moyennes de l'indice de peroxyde. P : 33

Figure N°8 : Valeurs moyennes de l'indice de saponification. p : 35.

Figure N°9 : Valeurs moyennes de l'humidité. P : 36.

Figure N°1 : Valeurs moyennes de l'indice de réfraction. p : 37.

INTRODUCTION

L'olivier est un arbre très ancien, qui à au fil des siècles, accompagné la bonne marche des peuples. Il fait la richesse et le secret de la gastronomie provençale, les anciens Egyptiens l'utilisaient déjà pour ses vertus cosmétiques, gustatives et médicinales [1].

Les principales variétés d'olivier (*Olea europea sativa*) cultivées en Algérie sont « Chemlal », « Sigoise », « Azeradj », « Bouchouk » et « limli ». Certaines servent à la consommation directe des fruits, en apéritif notamment dénoyautés, cassés ou avec noyau, les autres sont destinées à la fabrication de l'huile d'olive, dont le bon goût et les bienfaits pour la santé sont largement reconnus. Elle nécessite le passage par plusieurs étapes : la cueillette du fruit, le lavage, le broyage, le malaxage, et enfin la décantation et le stockage.

Aujourd'hui il n'est plus à démontrer que les caractéristiques physico-chimique et organoleptiques ainsi que la valeur nutritionnelle font de l'huile d'olive un produit excellent dans la gamme des huiles végétales.

L'objectif de notre étude va porter sur la qualité de l'huile d'olive de la variété « Chemlal » en fonction de la durée de stockage des fruits et de la méthode d'extraction.



Chapitre I
Etude bibliographique

I Généralité sur l'olivier**I.1 L'origine de l'olivier**

L'olivier a une origine très ancienne. Son apparition et sa culture remonteraient à la préhistoire [2].

Les recherches paléobotaniques effectuées en Espagne et en France montrent que l'olivier est utilisé dès le Néolithique en Méditerranée orientale et occidentale et que son exploitation s'intensifie à l'âge du bronze. Ces dernières années les botanistes de Montpellier ont multiplié les analyses anthracologique et carpologiques et concluent que « l'origine de l'olivier est beaucoup plus complexe que ce que l'on pensait » [3].

I.2 La place mondiale de l'olivier

En 1980, on admettait qu'il y avait à la surface du globe environ 820 millions d'oliviers répartis sur 10 millions d'hectares. Plus des deux tiers des arbres sont concentrés dans l'Europe méditerranéenne. 13% se trouvent au proche orient, la même répartition en Afrique du nord et 3% des arbres en Amérique latine et aux U.S.A, en fait seuls ces 3% américains ne sont pas situés dans l'aire méditerranéenne. De ces 820 millions d'arbres, 23% sont en Espagne, 22% en Italie, 14% en Grèce, 10% en Turquie et seulement 0.5% en France [4].

L'Algérie, à l'instar des autres pays du bassin méditerranéen est connue pour la culture de l'olivier (20 millions d'olivier en 1990) [5], [2].

•

Tableau I : Répartition mondiale du Verger oléicole [2]

Pays	Nombre d'arbres	%	Surfaces (HA)	%	Densité (arbres/HA)
Algérie	15 818 000	2	197.000	2.2	80
Argentine	8 270 000	1	84.000	0.9	98
Espagne	207 726 000	26.6	2 415.000	26.9	86
France	5 766 000		42.000		137
Grèce	95 949 000	12.3	504.000	5.6	190
Palestine	1 132 000		10.200		111
Italie	189 600 000	24.2	2 247.000	25	84
Maroc	28 000 000	3.6	250.000	2.7	112
Portugal	50 750 000	6.5	595.000	6.6	85
R.A.Libye	4 550 000		114.000		40
R.A.Syrie	19 315 000	2.5	146.000	1.6	132
R.A.Egypte	89 000		2 .200		40
Tunisie	52 936 000	6.8	1 363.000	15.1	39
Turquie	72 519 000	9.3	725.000	8.0	100
Chypre	2 462		12.800		192
Jordanie	2 057 000		55.000		37
Liban	5 412 000		27.800		195
Yougoslavie	5 175 000		35.000		148
U.S.A	4 500 000		44.000		102
Mexique	1 504 000		15.000		100
Chili	750 000		4.000		187
Pérou	670 000		6.700		100
Autre pays	7 000 000		76.300		91
Total mondial	781 950 000	100	8 971.000	100	87

I.3 Botanique et Biologie

I.3.1 Classification botanique

L'olivier est classé dans la famille des oléacées où l'on rencontre aussi le frêne et le lilas, le genre est appelé *Olea* et comporte 30 espèces différentes réparties à la surface du globe.

L'espèce qui est cultivée dans le monde méditerranéenne est l'*Olea europea*, dans laquelle on rencontre l'oleastre ou olivier sauvage et l'olivier cultivé (*Olea europaea sativa*) [4], [2].

I.3.2 Caractères généraux

Arbre à feuillage persistant (la durée de vie des feuilles est de 3 ans) feuilles simples entières, dont la face supérieure est luisante, coriace, de couleur vert foncé, tandis que la face inférieure présente un aspect argenté.

L'écorce lisse et de couleur vert gris pendant la première décennie, prend ensuite une couleur plus foncée, puis rugueuse et crevassée [6],[7].

- ◆ **Le climat :** L'olivier est sensible au froid, il craint les froids hivernaux inférieurs à -7°C , -8°C et ne résiste guère à des températures de -12°C , -15°C , par contre, il supporte très bien les fortes températures, même en atmosphère sèche et ne craint pas les insulations [6], [7].
- ◆ **Le sol :** L'olivier est assez tolérant, les sols trop compacts ou humides sont à éviter. Il supporte des teneurs en calcaire actif et en chlorure de sodiums assez élevées.

L'olivier se maintient sur des sols pauvres et secs, mais préfère les sols riches et profonds ; ils sont sensibles aux carences en bore [6].

I.4 Les principales variétés d'oliviers en Algérie

I.4.1 Chemlal

Variété cultivée essentiellement en Grande Kabylie où elle occupe une place importante dans l'économie de la région, elle représente environ 4% des oliviers cultivées en Algérie [4].

L'arbre du Chemlal peut être identifié par une vigueur forte et un port très dressé. Ses feuilles ont une forme elliptique (lancealée), une longueur et une largeur moyennes. Les fruits issus de cette variété ont une teneur en huile de l'ordre de 16% cette huile est d'excellente qualité [8].

Le fruit peut se caractériser par un faible poids (2.5g), une forme allongée, un sommet pointu et une base arrondie. Lorsque il atteint sa maturation il s'épreigne d'une couleur noire [9]

I.4.2 Sigoise : est surtout cultivée dans l'ouest du pays, elle constitue 20% des oliviers cultivés en Algérie [2].

I.4.3 Azeradj : une variété qui représente 5% des oliviers cultivés en Algérie elle se trouve localisée en Kabylie en mélange avec Chemlal [2].

I.4.4 Limli : cette variété est localisée également dans la vallée de Oued Soummam, elle constitue 2 à 3% des oliviers algériens [2], [8].

I.4.5 Bouchouk : cette variété est cultivée dans la basse vallée de Soummam [2].

I.5 Principales productions tirées de la culture de l'olivier

Il y a deux productions : l'huile d'olive et les olives de table. A ces deux productions, il convient de ne pas sous estimer l'importance représentée, où susceptible de l'être, dans le bilan de l'économie oléicole mondiale, par les sous-produits de l'olivier.

- ♦ Grignons d'olive (huiles alimentaires et industrielle, engrais, fleurage en boulangerie, combustible, tourteaux...).
- ♦ Bois d'olivier (charbon, artisanat...).
- ♦ Feuilles d'olivier (pharmacie, alimentation du bétail...).
- ♦ Noyaux et amandons d'olive [2].

Tableau II : Composition de l'olive [8].

	Fraîche (%)	Sèche (%)
Eau	74.50	-
Matières Azotées	0.76	3.10
Matières grasses	14.48	58.85
Matières d'extraction	8.04	32.67
Cellulose	0.90	3.68
Cendre	0.42	1.70

II Généralités sur l'huile d'olive

II.1 Description de l'huile d'olive

L'huile d'olive est extraite des fruits d'Olea europaea dont de nombreuses variétés sont cultivées dans le bassin méditerranéen [10]. C'est une huile claire, limpide sans sédiment, de couleur jaune à jaune brun elle est parfaitement fluide et onctueuse. En effet, c'est une des rares, sinon la seule huile qui ne soit pas obtenue par raffinage, mais seulement par des procédés mécaniques. Cette façon de l'obtenir garantit que toutes les vitamines et les substances définissant le goût et qui étaient présentes dans le fruits, se retrouveront intactes dans l'huile [12], [11].

II.2 Dénominations et définitions des différentes huiles d'olive

A. Huile d'olives vierges

Il s'agit de l'huile provenant uniquement du fruit de l'olivier, et obtenue par procédés mécaniques ou autres procédés physiques, dans des conditions, thermiques notamment, qui n'entraînent pas d'altération de la qualité, et n'ayant subi aucun traitement autre que le lavage, la décantation, la centrifugation et la filtration [13]

A.1 L'huile d'olive vierge propre à la consommation en l'état

- ♦ **L'huile d'olive vierge extra** : huile ayant un taux d'acidité maximum de 1% et des caractéristiques organoleptiques correspondant à celles fixées par la norme pour cette catégorie [13], [9].
- ♦ **L'huile d'olive vierge** : dénommée également « fine » lors des phases de production ou de commercialisation en gros, avec un taux d'acidité maximum de 2% et dont les caractéristiques organoleptiques correspondent à celles fixées par la norme pour cette catégorie [13], [9].
- ♦ **L'huile d'olive vierge courante** : caractérisée par un taux d'acidité situé entre 2 et 3.3% maximum et dont les caractéristiques organoleptiques correspondent à celles fixées par la norme pour cette catégorie [13], [9].

A.2 L'huile d'olive vierge non propre à la consommation en l'état dénommée

C'est l'huile d'olive vierge lampante dont l'acidité libre exprimée en acide oléique est supérieur à 3.3%, et les caractéristiques organoleptiques sont conformes à celles fixées par la norme pour cette catégorie, cette huile devra subir le raffinage pour pouvoir être consommées ou utilisées pour d'autres usages [9], [13].

B. L'huile d'olive raffinée

Elle est obtenue à partir de l'huile d'olive vierge, généralement lampante, par des techniques de raffinage sans que sa structure glycérique initiale ne soit altérée [13]. Son acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum 0.3% [9].

C. L'huile d'olive

Il s'agit d'un mélange ou d'un coupage l'huile d'olive raffinée par de l'huile d'olive vierge propre à la consommation en l'état [13]. Son acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum 1%. [9].

II.3 Les facteurs influençant la qualité de l'huile d'olive

La qualité de l'huile est fortement liée aux conditions physiologiques du fruits à partir duquel elle est extraite, tel que l'état sanitaire du fruit, mais aussi a des agents extérieurs tel que le type de récolte, le climat, l'action des parasites et le stockage des fruits [11].

II.3.1 Les facteurs agronomiques

❖ Facteurs des insectes et champignons :

En premier lieu, nous trouvons les parasites tel que la mouche d'olive (*Dacus oléa*) [7] qui existe dans la région méditerranéenne et qui provoque la chute précoce des fruits et une détérioration de la qualité [2]. Notamment une augmentation de l'acidité suivant le degré d'attaque et la durée de stockage des olives [14].

❖ Influence des techniques culturales

a. La variété

Chaque pays possède ses variétés spécifiques d'oliviers qui font des huiles typiques et donnent un large choix au consommateur.

Le Docteur CIMATO [14] a souligné à plusieurs reprises l'importance de conserver les génotypes des variétés adaptés à chaque territoire. Il trouve qu'il ne faut pas chercher à uniformiser les territoires mais plutôt chercher les variétés les mieux adaptées à chaque territoire en fonction de différents facteurs :

- ❖ La capacité d'enracinement naturel : elle varie en fonction des variétés et doit être adaptée aux sols.
- ❖ La résistance à l'attaque par les parasites et résistance aux températures extrêmes de culture : certaines variétés sont plus résistantes au gel ou à la gale, au cycloconium et doivent donc être choisies pour les terres susceptible d'être confrontées à ce type de dangers pour l'arbre .
- ❖ Les caractéristiques organoleptiques : le choix et l'attente des consommateurs font également partie du choix de la variété à planter. Il faut toutefois penser que les goûts varient en fonction des pays et même des régions [14].

b. Plantations

La densité de plantation est à adapter à la richesse du sol et à la pluviométrie où à la capacité d'irrigation.

La densité sera plus élevée sur un sol riche avec une pluviométrie adaptée à la culture de l'olivier que dans un sol désertique où l'arbre souffrira plus lors de la pousse et de l'olivaison [14].

❖ Influence du climat

Le climat, notamment la température négative peut être dangereuse particulièrement si elle se produit au moment de sa floraison. En ce qui concerne les fortes gelées, elle peuvent affecter sensiblement les indices analytiques de qualité notamment l'indice de peroxyde et l'absorbance dans l'ultraviolet [11].

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 [15].

❖ 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 [2]. La période de récolte doit intervenir précisément à la fin de la maturité pour avoir un rendement maximal à l'extraction et assurer la meilleure qualité à l'huile produite [15].

La maturation influe directement sur certains paramètres qui déterminent la qualité organoleptique et nutritionnelle de l'huile, tel que la teneur en acide palmique et les absorbances dans l'ultraviolet qui diminuent au cours de la maturation. Par contre les composés volatils qui sont à l'origine de l'arôme caractéristique de l'huile d'olive tendent à augmenter avec la maturation du fruit [15].

❖ 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 [16].

Les opérations au vibreur ou peignage sont préférées au gaulage qui casse souvent les brindilles et peut compromettre, ainsi, les récoltes suivantes [2].

❖ 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 [17].

En outre, les conditions d'entreposage influent et déterminent la qualité de l'huile, les olives conservées en couches épaisses ou dans des sacs, subissent des fermentations, principalement la fermentation lactique, qui donne à l'huile extraite une saveur typique appelée « chôme ».

II.3.2. Influence du processus technologique

Les procédés technologiques d'extraction de l'huile aussi bien traditionnels que modernes comportent un lavage, un broyage un malaxage et une extraction de l'huile suivie d'une opération pour l'obtention d'une huile limpide [15].

- ♦ Au premier lieu, le lavage à l'eau froide pour éliminer les impuretés d'origine végétale (les tiges, les feuilles...) ou bien minérale comme la poussière et la terre. Ces impuretés influent sur la qualité de l'huile, elles contribuent à augmenter le taux d'acidité des huiles et à déprécier leur qualité organoleptique (odeur-saveur) [2].
- ♦ En deuxième lieu, le Broyage en général est une opération qui conduit à détruire les tissus végétaux et de libérer la plupart des gouttelettes d'huile contenue dans les cellules. Les études montrent que contrairement au broyeur à meule, le broyeur métallique peut provoquer une apparition du goût amer de l'huile [2].
- ♦ En troisième lieu. Le malaxage pour favoriser la séparation des phases solides- liquide, il provoque la perte d'arôme et confère à l'huile le goût de cuit [15]. il doit être de courte durée et il est recommandé d'opérer à une température ne dépassant pas 25-30°C [8].

D'autre part la décantation se fait par un déconteur qui sépare les composants de la pâte en fonction de leur densité sur des disques appelés scourtins [18]

La centrifugation est bien qu'étant un moyen rapide de séparation des phases liquides (huile, margines), expose le produit à un contact prolongé avec l'aire d'où la perte d'arôme et une diminution de la stabilité de l'huile [2], [15].

II.3.3. La conservation des l'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 [8]

Le stockage de l'huile d'olive en masse est généralement effectué en piles ou en cuves en terres ou encore réservoirs métalliques [11]. L'emploi des réservoirs métalliques aménagés en surface assurent également de bonnes conditions de conservation, en vue de la protection de l'huile contre la lumière, l'aire et le danger de cession métallique.

En effet, il est possible d'observer pendant la conservation de l'huile d'olive vierge, la formation d'un dépôt (fond de pile) constitué par les eaux de végétation des olives qui contiennent des substances glucidiques et protéiques [11].

III. La composition de l'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 sa valeur nutritive, cette dernière dépend généralement de la composition de l'huile d'olive [11], [19].

A. Fraction saponifiable

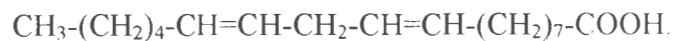
1. Composition en acides gras

L'huile d'olive est constituée en majorité d'acide gras mono-insaturé [8].



Cependant l'huile constitue une bonne source alimentaire en acides gras essentiels, qui sont représentés par les acides gras poly-insaturés :

- L'acide linoléique, est le plus abondant parmi les poly-insaturés [20]



- L'acide linoléique à 18 carbones et 3 doubles liaisons se trouve en quantité très faible [21].



Les acides gras saturés sont représentés par l'acide palmitique (C16 :0) et l'acide stéarique (C18 :0) qui se trouvent également en faible quantité [8].

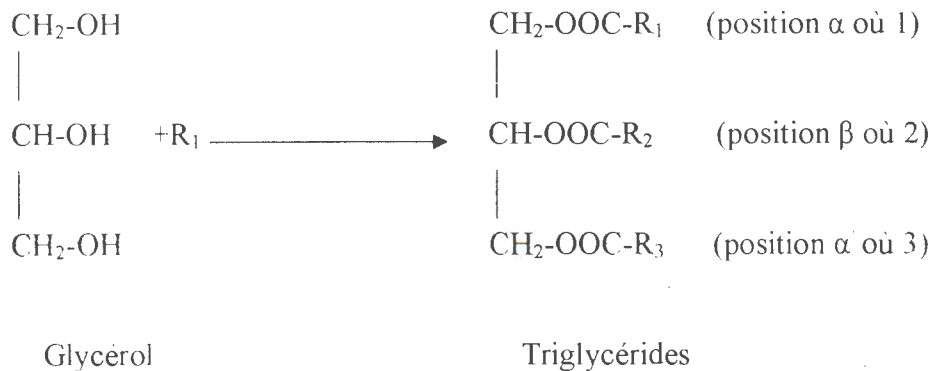
Le tableau ci après donne la composition en acides gras de l'huile d'olive

Tableau III : Composition en acides gras l'huile d'olives [8], [20].

Acides Gras		Formule Chimique	Limite De Variabilité (%)
Saturé	Acide palmitique	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}-\text{COOH}$	7.5-20.0
	Acide stéarique	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{16}-\text{COOH}$	0.5-5.0
Insaturé	Acide palmitoleique	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$	0.3-3.5
	Acide oléique	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$	55.0-83.0
	Acide linoléique	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$	3.5-21.0
	Acide linoléique	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$	0.0-1.5

2. Composition en triglycérides

Les triglycérides sont constitués par une molécule de glycérol estérifiée par trois molécules d'acide gras qui ne sont pas toujours identiques, les triglycérides trouvés dans l'huile d'olive sont les triglycérides à chaîne longue, le nombre de carbone varie de 45 à 50 [8].



R₁ : radical acide gras. [20].

B. Fraction insaponifiable

Ce sont des mélanges complexes dont la composition peut caractériser une huile donnée. 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 (composés phénolique), tocophérols enfin quelques uns sont utilisés comme critère de contrôle de pureté (stérols) [11]. La norme fixe un maximum de 15g/kg pour les huiles d'olive vierges [8].

1. Les stérols

La fraction stérolique est en quelque sorte l'un des éléments de la carte d'identité d'un corps gras, donc une preuve de son origine [20], c'est en particulier une caractéristique d'une espèce botanique qui est moins sujette à des variations d'une variété à l'autre que ne l'est la composition en acide gras [22].

Les stérols sont des composés tétra cycliques. Les plus répandus dans l'huile d'olive sont β -sitostérol, le campestérol, et stigmasterol [23].

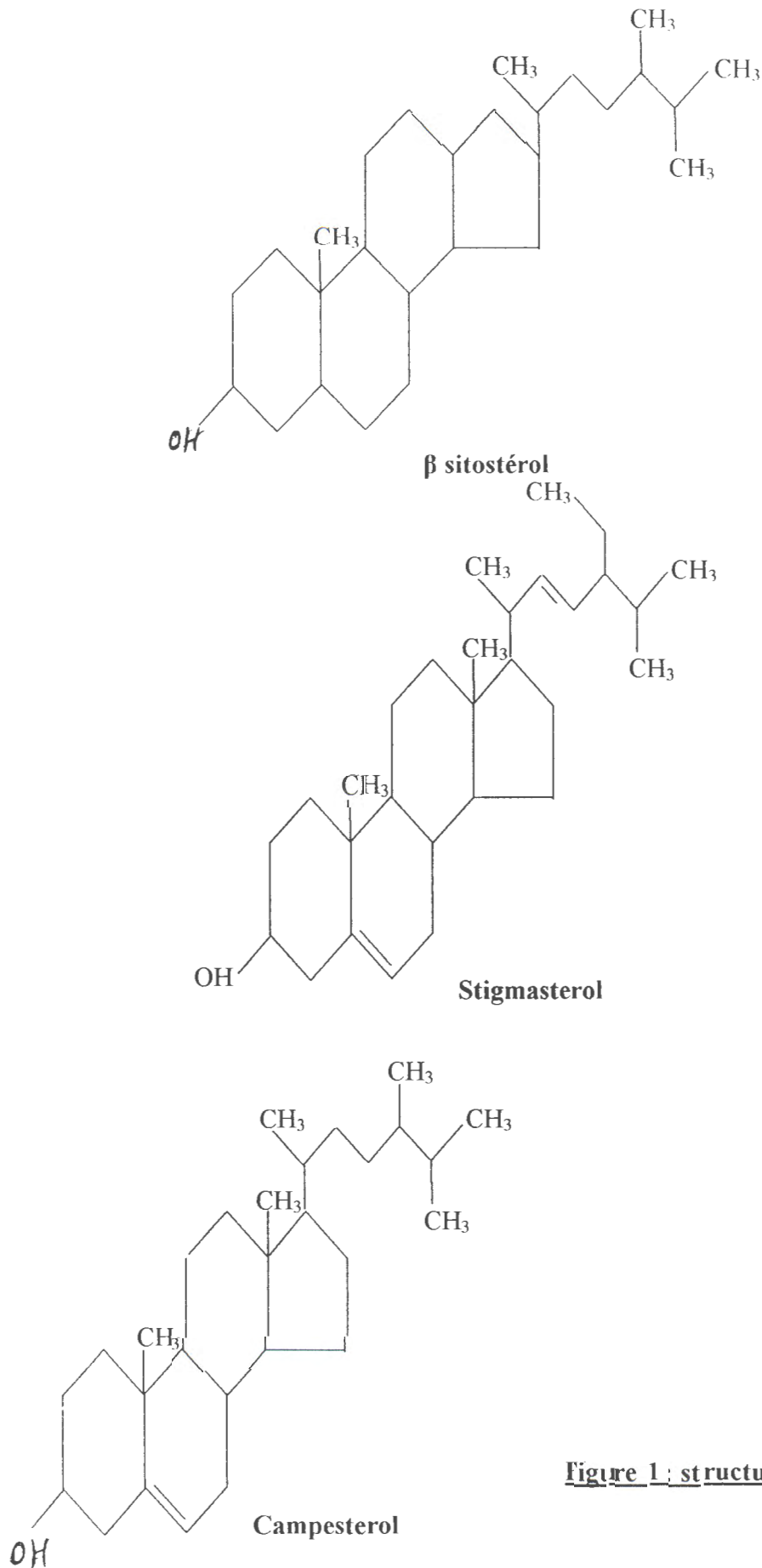
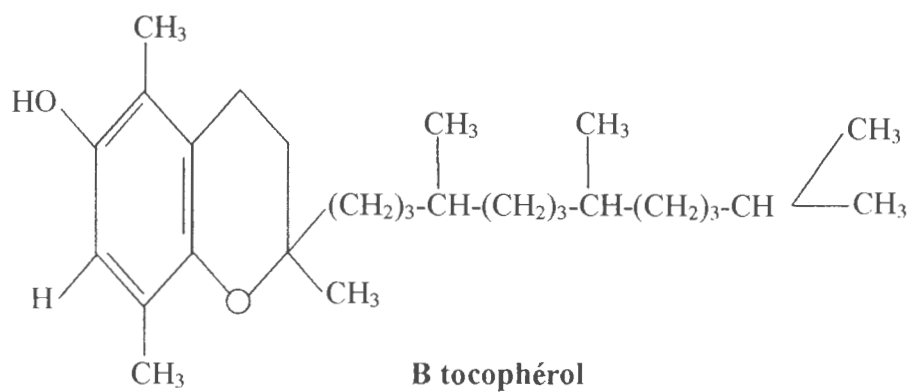
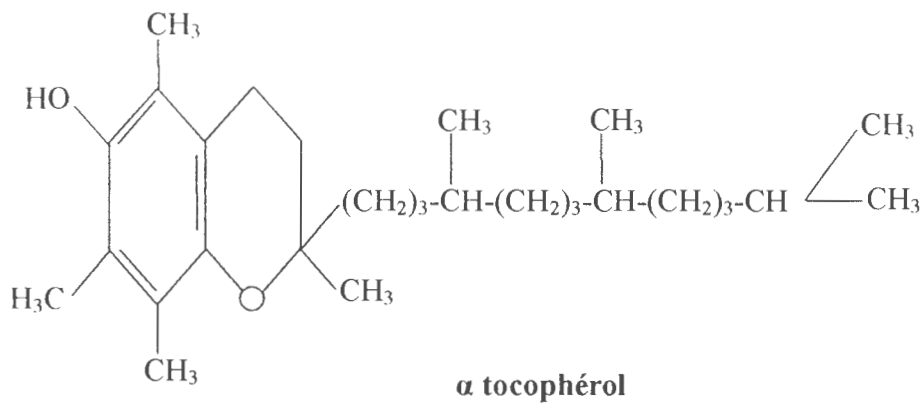


Figure 1: structures du stérols [8].

2. Les tocophérols

L'effet antioxydant des tocophérols dans la stabilité oxydative d'huile d'olive a été démontré [8], puisque l'huile d'olive est la source naturelle de vitamine E (α -tocopherol) [23].

Jusqu'à présent, il a été identifié la présence de huit tocophérols différents, dont les plus fréquents sont au nombre de quatre : alpha, bêta, gamma et delta [8], différents entre eux par le nombre, et la localisation de groupe méthyle en 5 et 7 [23].



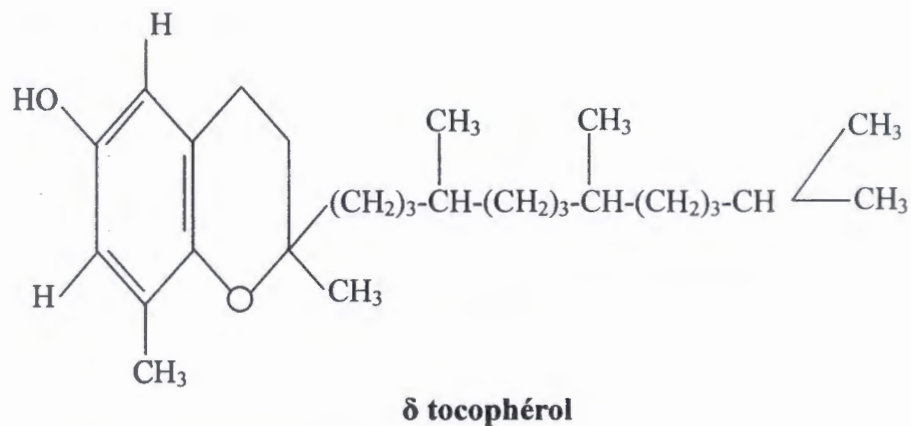
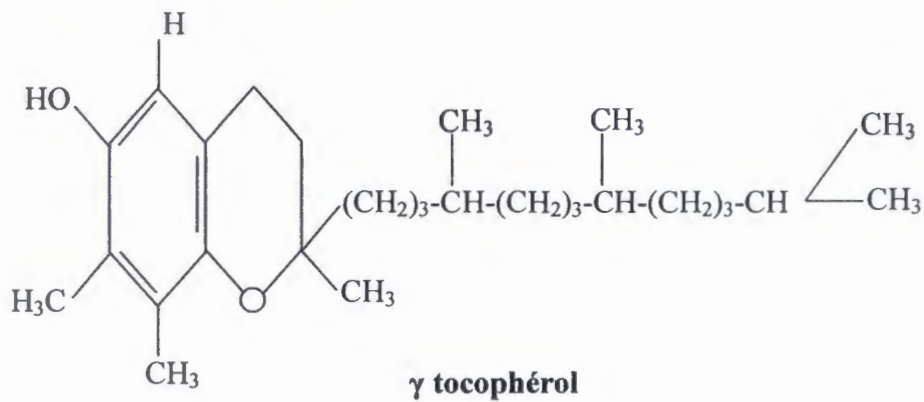


Figure 2 : Structures du tocophérols($\alpha, \beta, \gamma, \delta$)[23].

3. Les pigments colorants

L'huile d'olive renferme dans sa composition des pigments colorants appartenant à la famille des caroténoïdes et chlorophylle [23].

3.1 Les caroténoïdes

La couleur des fruits et des légumes est due aux pigments localisés dans les vacuoles ou le liquide cytoplasmique [23], [11].

Les caroténoïdes sont relativement résistants à la chaleur et aux PH extrêmes, en revanche, ils sont très sensibles à l'oxydation par l'oxygène de l'air [8].

La provitamine A se transforme en vitamine A au cours de l'absorption intestinale [24].

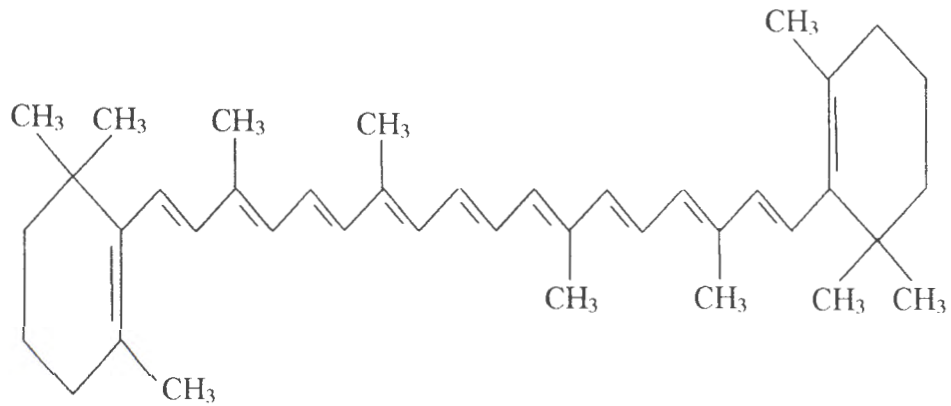


Figure 3 : Structure de β carotène ($C_{40}H_{56}$) [23].

3.2 Les chlorophylles

Les chlorophylles a et b, sont les pigments verts des végétaux, elles sont liposolubles du fait de la présence de la chaîne phytyle. Elles contiennent un cation de magnésium (Mg^{+2}). La perte du cation Mg, les transforment en pheophytine a et b (lipophiles) cette modification est due a un chauffage en un milieu légèrement acide au cours de traitement de l'huile [24], [23].

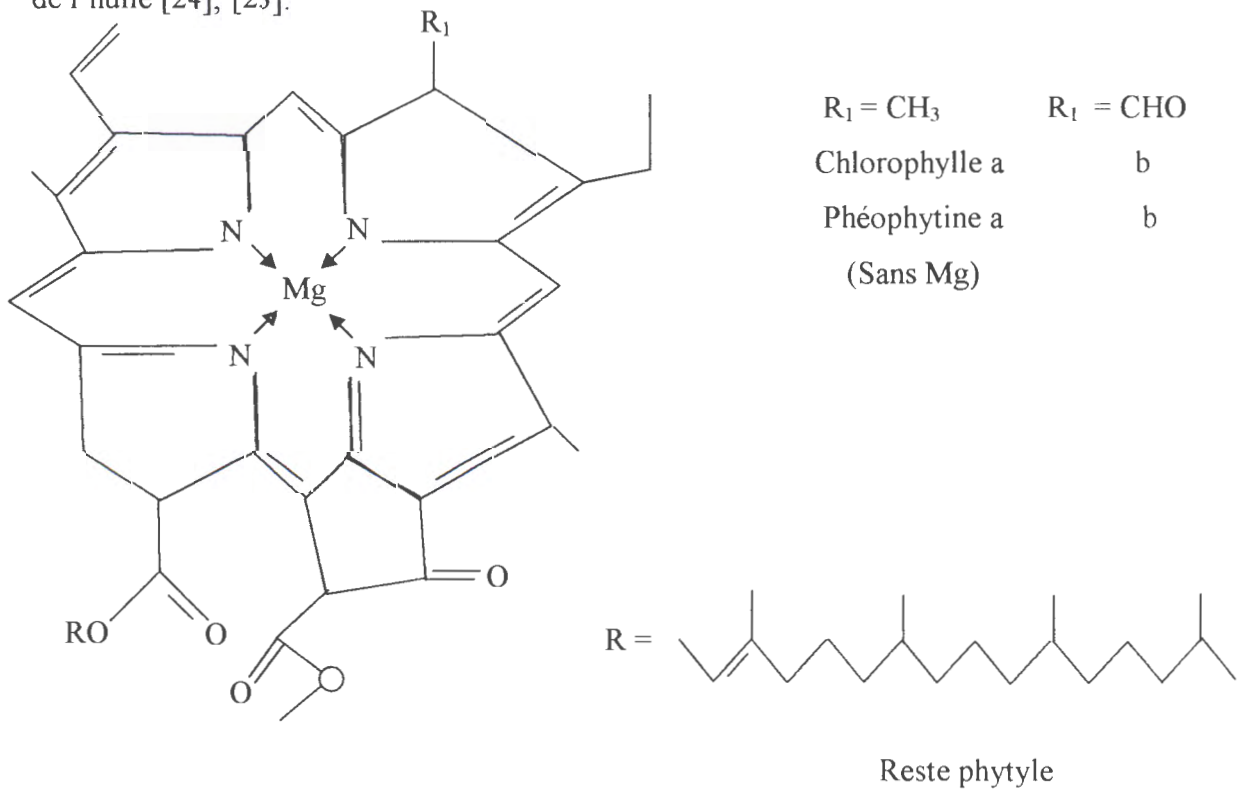


Figure 4 : Structure de la chlorophylle [23], [24].

4. Autres composés de l'insaponifiable

L'insaponifiable de l'huile d'olive comprend de nombreux composés mineurs à fonctions diverses, ces composés jouent un grand rôle dans l'arôme de l'huile et contribuent, au plan analytique à l'établissement d'un diagnostic de pureté ou de qualité.

Parmi ces composés on trouve des : Alcools, Hydrocarbures, Aldéhydes, et des cétones. [8], [11].

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

IV.1 Propriétés physiques de l'huile d'olive

1. Indice de couleur

La couleur de l'huile dérive des pigments liposolubles présents dans le fruit : la chlorophylle et les caroténoïdes, les premiers sont responsables de la couleur vert jaune et les seconds du jaune rougeâtre. La plus grande présence de l'un ou de l'autre dépend de l'état de maturation [8], [11].

2. 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 [11].

3. Humidité

La présence d'humidité dans une huile favorise l'hydrolyse des triglycérides et par conséquent sa dégradation. Ce paramètre est également 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 [8], [11].

4. Les impuretés

Une huile brute, quelque soit son mode d'obtention, même si elle a été parfaitement débarrassé de toutes matières insolubles, renferme à coté des triglycérides qui sont la partie précieuse, un certain nombre d'impuretés qui sont constituées de poussières et d'autres matières étrangères insolubles, dans les solvants organiques et qui peuvent être extraites et évaluées [2], [11]. Leur présence favorise l'oxydation.

5. Indice de maturation

La maturation se traduit par une augmentation de la teinte jaune par rapport à la teinte verte, il y a donc diminution sensible du taux de chlorophylle au fur et à mesure que les olives mûrissent. Ceci permet de mieux identifier l'époque la plus opportune pour la récolte des olives afin de tirer les meilleurs résultats au plan quantitatif et qualitatif [8].

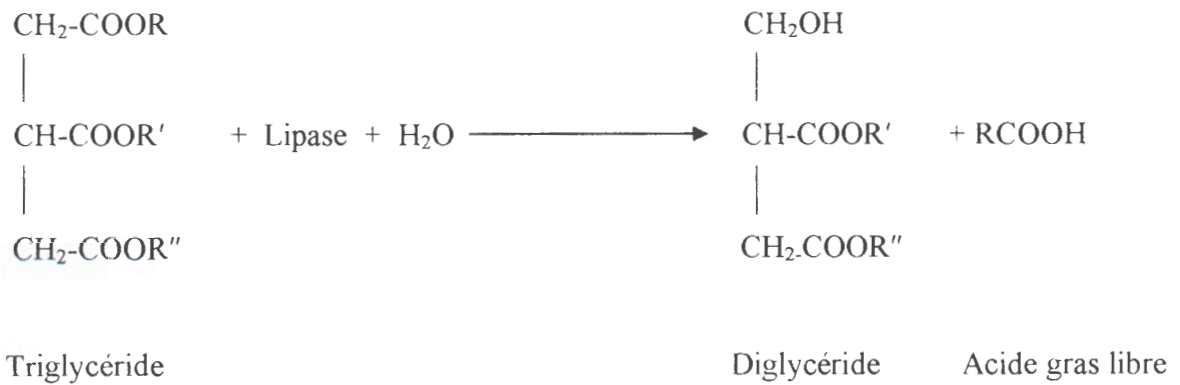
IV.2 Propriétés chimiques de l'huile d'olive

1. Indice d'acide

L'huile d'olive est constituée à 98-99% de triglycérides, c'est-à-dire d'esters formés de glycérine et d'acide gras à longue chaîne (surtout C₁₆, C₁₈), une faible partie des acides gras se trouve toute fois à l'état libre, c'est justement cette fraction qui détermine l'acidité des huiles.

La connaissance de ce paramètre, fournit des éléments utiles pour l'évaluation d'un état de détérioration éventuel des olives, et particulièrement de la structure naturelle de l'huile (les triglycérides), suite à 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. [11].

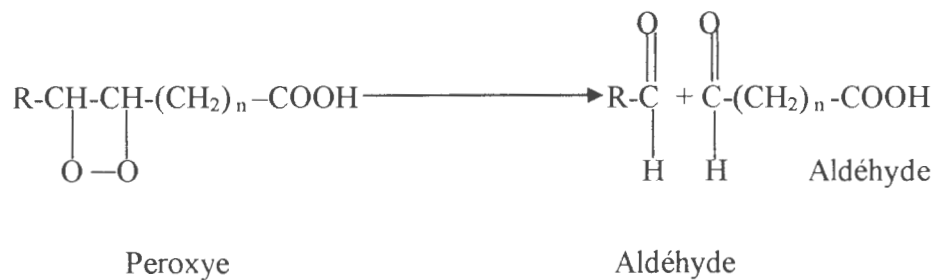
L'action de la lipase d'exerce comme suit :



2. Indice de peroxyde

L'huile d'olive comme toutes les huiles et les matières grasses en général, 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, nickel...). [11].

Ces derniers agissent comme catalyseurs en accélérant la vitesse de la réaction, les hydroperoxydes, une fois formés se décomposent facilement en donnant lieu à la formation des aldéhydes et des cétones, ces substances de néoformation ont une incidence négative sur la qualité de l'huile et sont responsables du défaut de rance. La détermination de l'indice de peroxydes représente la mesure quantitative des hydroperoxydes des huiles [8].

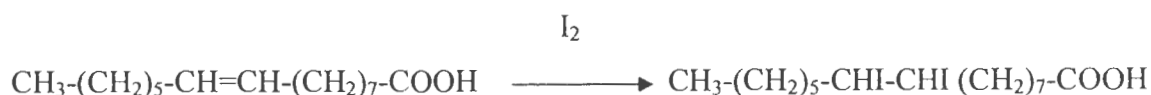


3. Indice d'iode

L'indice d'iode est un paramètre qui permet de déterminer le nombre d'insaturation dans un corps gras.

C'est une application analytique de la fixation halogène sur la double liaison, plus l'indice d'iode d'un corps gras est élevé plus sa teneur en acides gras insaturés est grande [8].

Exemple sur la fixation de l'iode :



Acide palmitoléique. [10]

4. Indice de saponification

C'est une mesure de la longueur moyenne des chaînes grasses, exprimée par le nombre de milligrammes d'hydroxyde de potassium (KOH) nécessaire pour saponifier 1g de la matière grasse. [8]



VI.3 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 des hydroperoxydes détermine l'augmentation de l'absorbance à 232 alors que l'oxydation secondaire est caractérisée par la formation des composés carboxyliques, fait augmenter l'absorbance à 270 nm. La mesure de l'absorbance permet un véritable classement de qualité, celle-ci étant d'autant moins bonne que l'absorbance est plus grande [8], [11].

La valeur ΔE permet de vérifier si l'huile a été soumise à l'opération de raffinage et en particulier à la décoloration aux terres activées [16].

IV.4 Evaluation sensorielle

Elle permet d'établir les critères nécessaires des caractéristiques de la saveur de l'huile d'olive [12].

Les personnes intervenant en qualité de dégustateurs dans les essais organoleptiques doivent respecter les règles ci après :

- 1) S'abstenir de fumer pendant au moins 30 minutes avant l'heure fixée pour l'essai.
- 2) Ne pas utiliser un parfum, un cosmétique, ou un savon à odeur persistante.
- 3) Ne rien manger pendant au moins une heure avant la dégustation.
- 4) La durée de l'olfaction ne doit pas dépasser 30 secondes, si pendant ce temps le dégustateur n'est parvenu à aucune conclusion, il doit faire une pause avant de procéder à une nouvelle tentative [8].

Chapitre II
Matériel et Méthodes

I. Matériel organique utilise (huile d'olive)

Pour réaliser cette étude, nous avons collecté trois échantillons d'huile d'olive de la même variété « Chemlal », cultivée à une altitude d'environ 1000-1100 m, dans les environs de la commune de Settara, El-Milia.

Les conditions environnementales et culturelles étant approximativement identiques le long du verger, notre étude consiste à comparer la qualité de cette huile en fonction de la durée du stockage des fruits après la récolte.

Nos trois échantillons sont représentés comme suit :

1^{er} échantillon : l'huile est extraite des olives stockées pendant 15 jours avant broyage (H.S15J)

2^{ème} échantillon : l'huile est extraite des olives stockées pendant 30 jours avant broyage (H.S30J)

3^{ème} échantillon : est extrait suivant la méthode traditionnelle directement après la récolte (H.T)

II. Méthodes d'analyse

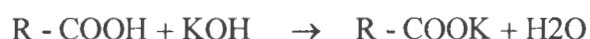
II.1 Les caractéristiques chimiques

1. L'indice d'acide

C'est la masse de potasse, exprimée en mg, nécessaire pour neutraliser l'acidité libre contenue dans 1g de substance (matière grasse) [10], [25].

Principe

Dans une matière grasse, l'acidité résulte uniquement de la présence de carboxyles appartenant à des acides gras.



Le dosage peut être direct : une masse m de corps gras est dissoute dans un mélange éthanol-chloroforme, puis neutralisée par la potasse alcoolique en présence de phénol-phtaléine. [11].

Préparation des solutions

- Ethanol-chloroforme : 500ml (alcool) + 500ml (chloroforme).
- Phénol phtaléine 1% : Dissoudre 4g de phénol phtaléine dans 10ml d'alcool (éthanol à 98°).
- KOH alcoolique : (hydroxyde de potassium) 0.02N : $56.1 \times 0.02 = 1.122\text{g}$.

On dissout 1.122g de KOH (hydroxyde de potassium) dans 20 ml d'eau distillée et on ajoute à ce mélange 980 ml d'alcool à 95°.

NB : 56.1 = Masse molaire de KOH en g. [11].

Mode opératoire

- Peser 5g de matière grasse : les dissoudre dans 10ml du mélange alcool-chloroforme.
- Ajouter quelques gouttes du phénol-phtaléine.

- Titrer avec la solution KOH alcoolique 0.02N en agitant constamment jusqu'à coloration rose stable pendant 30 secondes.
- Pour le témoin :
 - >> verser 10 ml du mélange alcool-chloroforme dans un erlen de 250ml.
 - >> ajouter quelques gouttes de phénol phtaléine.
 - >> titrer avec la solution KOH alcoolique 0.02 N en agitant constamment jusqu'à coloration rose.

Les résultats sont exprimés comme suite:

$$IA = \frac{M \times N(V_0 - V_1)}{P} \quad [mg/g]$$

IA : L'indice d'acide.

M : Masse molaire de KOH en g (56.1).

N : Normalité de la solution KOH.

V_0 : Nombre de ml de KOH utilisé pour l'essai avec la matière grasse.

V_1 : Nombre de ml de KOH utilisé pour le témoin.

P : Masse en gramme de la prise d'essai [11], [25].

2. L'indice de saponification

L'indice de saponification d'une substance est la masse de potasse exprimée en mg nécessaire pour neutraliser les acides libres et saponifier les acides combinés contenus dans 1g de matière grasse [10], [25].

Principe :

Le principe est basé sur l'ébullition sous reflux d'un échantillon avec une solution éthanolique d'hydroxyde de potassium (KOH alcoolique) par une solution titre d'acide chlorhydrique (HCl) [8].

Préparation des solutions

- Hydroxyde de potassium :

$$1 \text{ mol de KOH} \rightarrow 56,1\text{g}$$

$$0,5 \text{ N} \rightarrow x$$

$$x = \frac{0,5 \times 56,1}{1} = 28,05\text{g}$$

Dissoudre 28,05g de KOH dans 100ml d'eau distillé, compléter ce mélange à 1000ml avec l'éthanol à 97°.

- Solution de l'acide chlorhydrique (HCl) 0.5N.

Nous avons l'acide chlorhydrique (HCl) concentré 12N.

Donc l'acide chlorhydrique (HCl) 0.5N est 24 fois moins concentré HCl 12N.

$$\frac{12}{0,5} = 24 / 100\text{ml} / 24 = 4.16\text{ml}$$

Dissoudre 4,16 ml de l'acide chlorhydrique HCl 12N dans 100 ml d'eau distillé [10].

Mode opératoire

- peser 2g de matière grasse et les introduire dans un ballon surmonté d'un réfrigérant à reflux de 0,5 m de hauteur.
- Ajouter 25 ml de KOH alcoolique (0.5N).
- Porter à l'ébullition pendant 30 minutes.
- Ajouter une goutte de péricol-phtaléine 1%.
- Titrer avec l'acide chlorhydrique (0.5N) en agitant constamment jusqu'à décoloration rose stable pendant 30 secondes [11].



Figure 5 : Dispositif utilisé pour la saponification

Pour le témoin

-Effectuer un essai à blanc sans matière grasse.

-Les résultats sont exprimés comme suite :

$$IS = \frac{M \times N \times (V_0 - V_1)}{P} \text{ [mg / g]}$$

IS : l'indice de saponification.

M : Masse molaire de KOH en g (56,1).

N : normalité de la solution acide chlorhydrique.

V₀ : nombre de ml de la solution d'acide chlorhydrique utilisé pour l'essai à blanc.

V₁ : nombre de ml de l'acide chlorhydrique utilisés pour la détermination.

P : Masse en g de la prise de d'essai [11], [25].

3. L'indice de peroxyde

L'indice de peroxyde est basé sur l'oxydation de l'iodure en iode par l'oxygène actif du peroxyde. L'iode libre est titré par une solution thiosulfate de sodium ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) [11], [25].

Préparation des solutions

- Thiosulfate de sodium ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) 0,01N \longrightarrow 1 mol de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ \longrightarrow 248 g
 $248 \times 0.01 = 2.48$ g

Donc on dissout 2,48g de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dans 1 L d'eau distillée .

- Iodure de potassium (KI) :

On dissout une quantité de KI dans 1 ml d'eau distillé jusqu'à dilua saturé .

Dans notre expérience cette quantité est égale à 0.2g de KI.

- L'empois d'amidon :

-Mélanger 1g d'amidon soluble avec 10 ml d'eau distillée.

-Ajouter petit à petit 90 ml de la solution saturée de NaCl bouilli.

-Chauffer à l'ébullition.

-Refroidir.

Mode opératoire :

-Peser 1g d'huile.

-Ajouter 10 ml de chloroforme.

-Dissoudre rapidement la prise d'essai en agitant.

-Ajouter 15 ml d'acide acétique, puis 1ml de solution d'iodure de potassium.

-Boucher aussitôt le flacon, l'agiter durant 1 minute et laisser 5 minutes à l'abri de la lumière à une température comprise entre 15-25° C.

- Ajouter 75 ml d'eau en agitant vigoureusement [11].

- Rajouter quelques gouttes d'empois d'amidon et titrer l'iode avec le thiosulfate de sodium 0,01 N.

- Effectuer un essai à blanc.

- L'indice de peroxyde est donné par la relation :

$$IP = \frac{(V - V_0)N}{P} \times 100 \text{ [mg/Kg]}$$

IP : Indice de peroxyde.

V : Volume en ml de la solution de thiosulfate de Na dans l'essai avec l'huile.

V_0 : Nombre de ml de la solution de thiosulfate de Na utilisée pour l'essai à blanc.

N : Normalité du thiosulfate de Na (0.01N).

P : Masse en gramme de la prise d'essai [11], [25].

II.2 Caractéristique physique

1. L'humidité

Le principe est basé sur la détermination du poids de l'huile avant et après séchage à l'étuve à 100°C, et toute diminution du poids après séchage indique la présence d'humidité [11], [8].

Les résultats sont exprimés comme suit:

$$\text{Humidité} = \frac{P_1 - P_2}{P_1 - P} \times 100 \text{ [%]}$$

P_1 : Poids de l'échantillon avant séchage.

P_2 : Poids de l'échantillon après séchage.

P : Poids du récipient.

2. Les impuretés

Le principe consiste à traiter une prise d'essai par un excès d'hexane ou d'éther de pétrole, Puis filtration de la solution obtenue. le filtre et le résidu sont ensuite lavés avec le même solvant, le résidu est ensuite séché à 103±2°C puis pesé. [8].

La teneur en impuretés insoluble, est exprimée comme suite :

$$\text{impuretés} = \frac{(m_2 - m_1)}{m_0} \times 100 \text{ [\%]}$$

m_0 : Masse en gramme de la prise d'essai .

m_1 : Masse en gramme du creuset filtrant une fois séché à l'étuve.

m_2 : Masse en gramme du creuset filtrant et du résidu sec.

3. 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 propagation dans la substance.

En pratique on utilise la vitesse de la lumière dans l'air plutôt que dans le vide, et la longueur d'onde choisie est celle de la moyenne des raies D du sodium.

Les mesure sont effectuées au réfractomètre type : bellin gham stonly limited 10-15) entre $n_D=1,3000$ et $n_D=1,7000$ [8].

Chapitre III

Résultats et Discussion

I. Propriétés chimiques

I.1 L'indice d'acide

- **Tableau IV : Valeurs d'indice d'acide dans les échantillons étudiés.**

Les échantillons	volume de KOH 0,02N (ml)	moyenne des volumes de KOH 0,02N (ml)	IA (mg KOH/g)
H.T	83,7 82,5 84,7	83,63	18,58
H.S 15j	92,2 93,8 93,4	93,13	20,71
H.S 30j	99,2 101,4 102,5	101,03	22,48
Témoin	0.8	/	/

H.T : l'huile est extraite suivant la méthode traditionnelle directement après la récolte

H.S15J : l'huile est extraite des olives stockées pendant 15 jours avant broyage

H.S30J: l'huile est extraite des olives stockées pendant 30 jours avant broyage

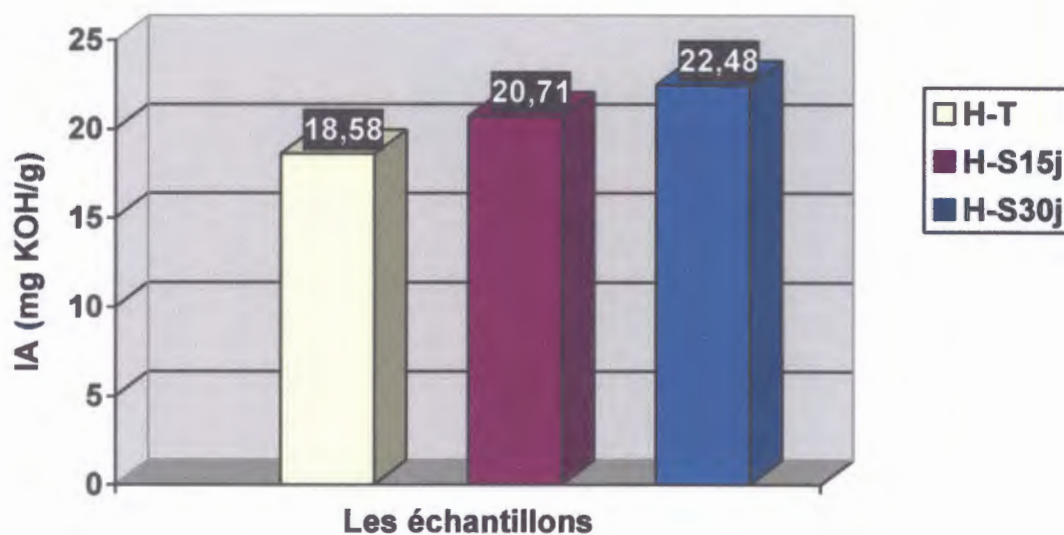


Figure 6 : valeurs moyennes de l'indice d'acide

Selon les normes du codex 33-1981, et du conseil oléicole international (C.O.I) Qui fixent un maximum de 6,6mg de KOH/g d'huile pour l'indice d'acide, les résultats obtenus révèlent un taux élevé de cet indice pour les trois échantillons d'huile (H.T, H.S 15j, H.S 30j) ces valeurs ne font que confirmer l'acidité excessive de nos huiles qui a déjà été enregistrée dans un travail précédent réalisé dans notre laboratoire sur des échantillons de différentes provenances dont l'indice a atteint 38 mg KOH/g [11]. On peut expliquer ces résultats comme suit :

Chez le premier échantillon (H.T), malgré qu'il n'a pas subi de stockage l'indice d'acide était élevé à cause de l'influence de quelques éléments comme : les conditions climatiques, notamment des automnes humides et chauds qui peuvent favoriser le développement des ravageurs qui nuisent à la qualité des olives (l'huile obtenue dans ce cas a une acidité élevée [15]). Et l'état sanitaire de l'arbre, comme certains insectes qui attaquent les fruits comme le « *Dacus olea* ».

Ce dernier provoque la chute précoce des fruits et une détérioration de la qualité [12], notamment une augmentation de l'acidité suivant le degré d'attaque et la durée de stockage des olives. Il y a aussi les champignons tel que « *Gloesporum olivarum* » qui induisent le même effets [15], [2]. Les olives ramassées au sol, et non lavées provoquent aussi une acidité élevée [12].

Pour le 2^{ème} et le 3^{ème} échantillons, la valeur de l'indice d'acide était très élevée à cause de la présence d'un élément supplémentaire qui est la durée du stockage des fruits. Celui-ci provoque le phénomène d'hydrolyse par l'action de la lipase, qui augmente la teneur de l'huile d'olive en acides gras libres [11].

Ainsi le stockage des fruits en sac ou en gros tas augmente l'acidité et favorise la fermentation [14].

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

I.2 L'indice de peroxyde

- Tableau V : valeurs d'indice de peroxyde dans les échantillons étudiés

Les échantillons	volume de thiosulfate de Na 0,01N (ml)	moyenne de volume de thiosulfate de sodium 0,01N (ml)	IP (mg/kg)
H.T	3,2 2,9 4,5	3,53	2,33
H.S 15j	3,4 4,9 6,8	5,03	3,83
H.S 30j	5,8 5,0 4,9	5,13	3,93
Témoin	1.2	/	/

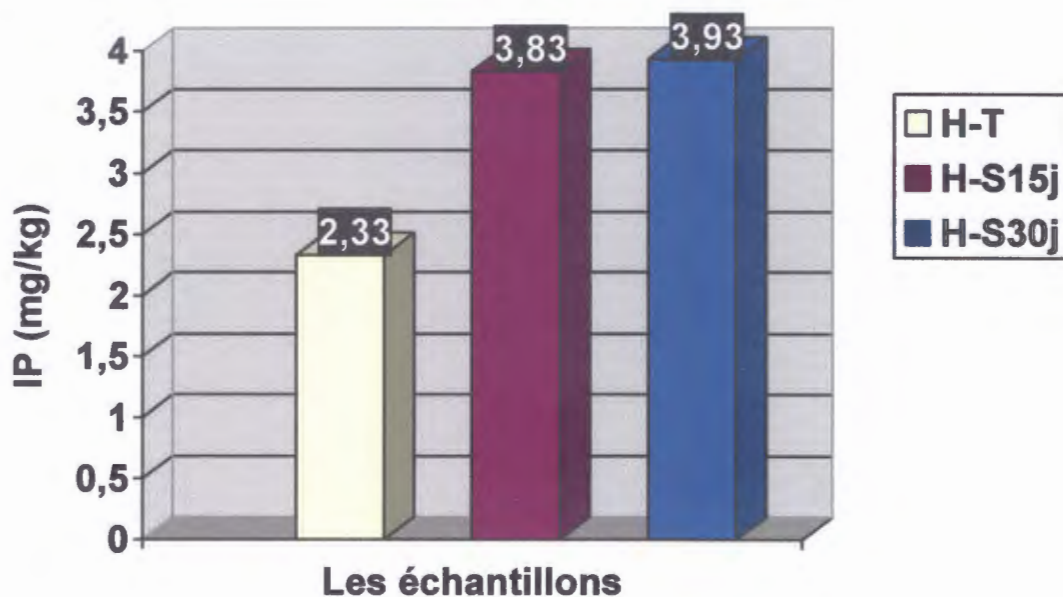


Figure 7 : valeurs moyennes de l'indice de peroxyde

L'indice de peroxyde pour nos échantillons varie de 2,33 mg/kg à 3,93 mg/kg. Ces résultats sont en accord avec les normes du codex 33-1981 et du conseil oléicole international (C.O.I) qui recommandent des teneurs en peroxyde inférieur à 20mg/kg Dans un autre travail utilisant l'huile de la même variété (Chemlal) de la région de Bejaia, les valeurs de cet indice étaient très proches des nôtres et variaient entre 2,2 – 5 mg/Kg [8].

L'indice de peroxyde est lié à la conservation et au mode d'extraction de l'huile [15] et reflète l'état d'oxydation des huiles par l'oxygène de l'air. Donc ces valeurs reflètent une bonne conservation de nos huiles juste après l'extraction, ce qui la protège de l'oxydation [11]. Selon nos résultats, l'indice de peroxyde ne dépend pas de la durée de stockage des fruits.

L.3 L'indice de saponification

♦ Tableau VI : valeurs de saponification dans les échantillons étudiés

Les échantillons	volume KOH 0,5N (ml)	moyenne des volumes de KOH 0,5N (ml)	IS (mg HCl/g)
H.T	9,4 10,2 7,1	8,9	105,18
H.S 15j	9,1 11,1 6	8,7	107,99
H.S 30j	8,6 1,3 3,9	4,6	165,49
Témoin	16,4	/	/

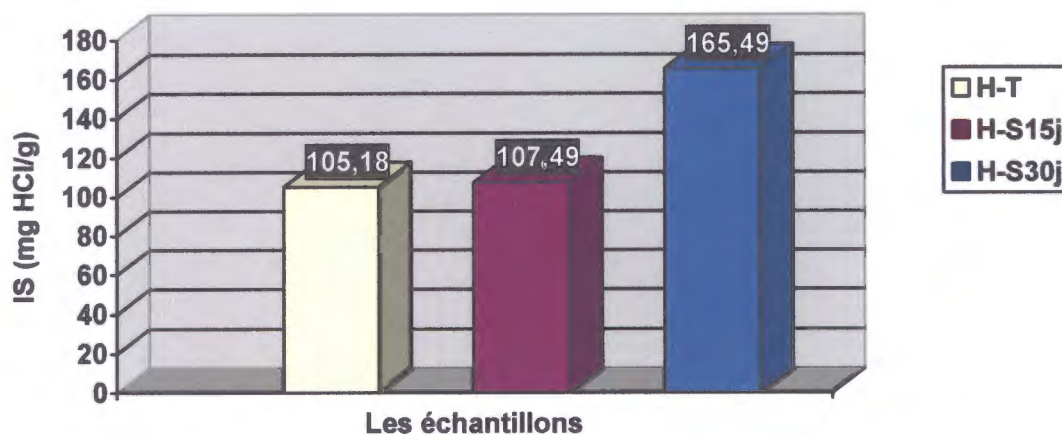


Figure 8: valeurs moyennes de l'indice de saponification

Selon les normes du codex stand 33-1984, qui fixent un indice de saponification allant de 184 à 196 mg/g pour les huiles d'olive vierges [7], les valeurs obtenues révèlent un faible taux de cet indice pour les trois échantillons d'huile, qui varient entre 105.18 et 165.49 mg d'HCl / g d'huile.

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 nécessaires, passant par une méthode de récolte déconseillée (gaulage et ramassage sur le sol). Ces pratiques sont malheureusement les plus courantes dans notre région et difficiles à changer.

Ces premières étapes suffisent largement pour altérer la qualité de l'huile d'olive représentée par plusieurs indices dont celui-ci.

Le stockage des fruits d'une manière interdite, et pour une durée exagérée, ne fait qu'aggraver le problème.

Dans cette petite comparaison pour cet indice nous n'avons pas besoin d'évoquer le mécanisme de l'extraction car toutes les valeurs obtenues sont inférieures à la norme.

II Propriétés physique

II.1 L'humidité

- Tableau VII : valeurs d'humidité dans les échantillons étudiés

Les échantillons	P ₁ [g]	P ₂ [g]	P[g]	H [%]	$\bar{m}H$ [%]
H.t	84,58	84,46	64,58	0,6	0,4
	86,20	86,12	66,20	0,4	
	87,34	87,30	67,34	0,2	
H.S 15j	87,60	87,42	67,60	0,9	0,8
	87,96	87,81	67,96	0,75	
	86,28	86,13	66,28	0,75	
H.S 30j	88,27	88,04	68,27	1,15	1
	87,44	87,27	67,44	0,85	
	88,33	88,14	68,33	0,95	

H : l'humidité.

$\bar{m} H$: La moyenne de l'humidité.

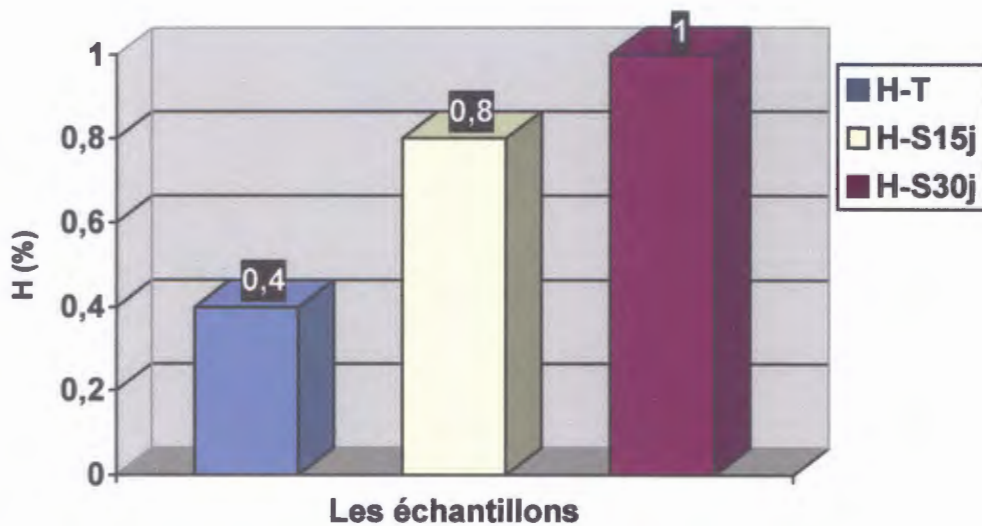


Figure 9: valeurs moyennes de l'humidité

Les normes prévoient aussi une teneur en humidité inférieure ou égale à 0,2 [8]. Nos résultats obtenus montrent un taux élevé qui varie entre 0,4-1% pour les 3 échantillons des huiles. 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 [11].

La maturation incomplète des fruits influe aussi sur la quantité de l'eau dans les huiles, ainsi que certaines maladies qui attaquent les fruits comme : « *Gloesporium Olivarum Alm.* » qui causent une humidité élevée [2].

II.2 les impuretés

Nos résultats ne montrent aucune valeur malgré que le taux d'humidité et l'indice d'acide fussent très élevés. Cela peut être dû à une erreur technique dans ce travail.

II.3 Indice de réfraction

- Tableau VIII : Valeurs d'indice de réfraction dans les échantillons étudiés.

Les échantillons	IR : Indice de réfraction (nD 20°C)
H.T	1,4685
H.S 15j	14689
H.S 30j	1,4682

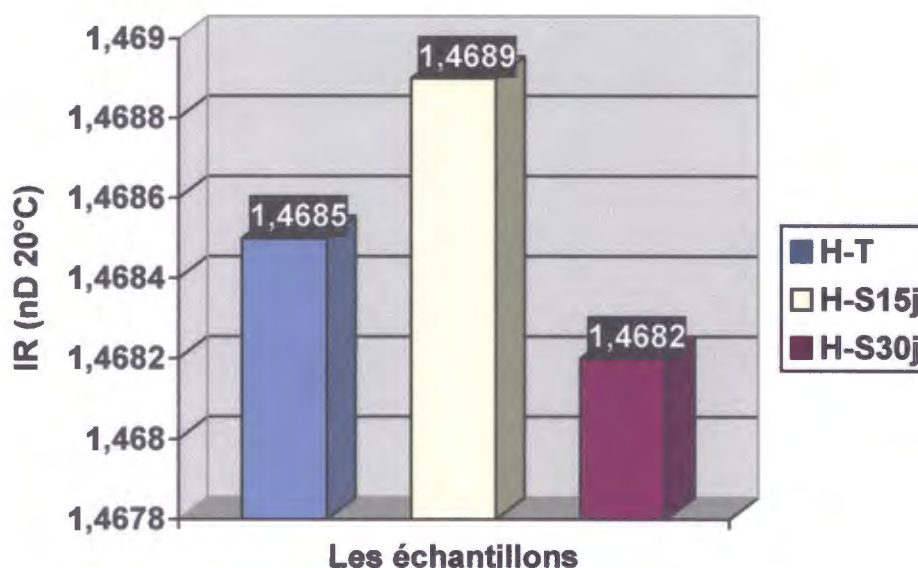


Figure 10 : valeurs moyennes de l'indice de réfraction

Les valeurs de l'indice de réfraction de nos échantillons révèlent des valeurs très voisines allant de 1,4682-1,4689.

Ces résultats correspondent aux valeurs d'indice de réfraction données par la norme du codex stand 33-1991 qui varie de 1,4677 à 1,4705. 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 [8].

Tableau IX : Récapitulation des caractères étudiés

Echantillons	H.T	H.S 15j	H.S 30j	Les normes
indices				
Indice d'acide (mg KOH/g d'huile)	18,58	20,71	22,48	Max = 6,6
Indice de peroxyde (mg d'oxygène de peroxyde par kg d'huile)	2,33	3,83	3,93	< 20
Indice de saponification (mg de KOH/g d'huile)	105,18	107,99	165,49	184-196
Humidité %	0,4	0,8	1	≤ 0,2
Impuretés	/	/	/	≤ 0,1 ≤ 0,05
Indice de réfraction (nD20°C)	1,4685	1,4689	1,4682	1,4677-1,4705

CONCLUSION

A travers cette étude qui a porté sur l'étude physico-chimique nous pensons avoir contribué à une meilleure connaissance des trois échantillons d'huile d'olive de la même variété « Chemlal » que nous avons étudiée.

Les résultats obtenus nous renseignent que l'huile analysée est caractérisée par un indice d'acide et une humidité très élevés, un indice de saponification très bas, et un indice de peroxyde qui est normale.

En effet, les résultats auxquels nous avons abouti montrent que notre huile d'olive est loin d'être de bonne qualité. Ce ci n'est pas dû seulement à la durée du stockage mais s'est le résultat de plusieurs autres facteurs qui sont principalement : La mal nutrition, le mauvais entretien de l'arbre et la technique d'obtention de nos huile qui est basée sur des méthodes traditionnelles comme la récolte des fruits au stade incomplet de maturation, le ramassage des olives tombées 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 mauvaise conditions... etc.

Pour l'amélioration de la qualité de l'huile d'olive, plusieurs mesures sont préconisées telle que : Le perfectionnement du matériel de récolte, la modernisation des huileries, le raccourci des durées de stockage, l'amélioration de la conservation et le contrôle des caractéristiques qualitatives de l'huile d'olive à tous les stades.

Refferences Bibliographique

- [1]L'olivier et l'huile d'olive : www.france-rotels.com/fr/objet.php?idconten=209.
- [2]Lossert R.et B.Rousse G., (1978) :L'olivier.
G.P.Maisanneuve et Larose.Paris.464p.
- [3]Amouretti M.et comet G., (2002) : Agriculture méditerranéenne.
Publication de l'université de Provence.322p.
- [4]M-Cl.Amouretti et G.Comet., (2000) : Le livre de l'olivier.
Tardy Quercy (S.A) 4600/Cahord.Paris.389p.
- [5]Anonyme, (1998) : cours international sur les nouvelles techniques oléicoles.
Olivae/N074-décembre.Madrid.pp :14-24.
- [6]Carinne B. et Dominique C., (2001) :
Les plantations d'alignement.
Ed : Lavoisier.Paris.p :257.
- [7]Marcel M.,(2002) :Larousse agricole.
Mathilde Majorel assistée de Nora Schott thierry olivaux : dossier « institution et organisme » et « données économiques ».pp :448.
- [8]Cherrat S. et Mendel M., (1997) : Contribution à la caractérisation physico-chimique de deux variété d'huile d'olive locales (Chemlal et Blanquette).
Mémoire d'ingénieur d'état, centre universitaire Abderahmane Mira, Bejaia :61p.
- [9] Anonyme, (1996) : COI/T.20/DOC.n°15/Rev, 1 France.
- [10]Ben malek H., (1993) : étude d'indices d'acide, de saponification, d'iode de quelques huiles végétales(colza, Soja, tournosol, olive, oleine de palme).
Mémoire de D.E.U.A, centre universitaire, Bejaia : 74p.
- [11]Kroun D.et Zegrou R. et Lahkiri A., (2004) : Etude comparative de quelques huiles d'olive dans la région de l'est Algérien.
Mémoire d'étude supérieure en biochimie, université de Jijel.29p.
- [12]Huile d'olive, ifrance.com/huileolive/huile.html-98k.

- [13]M.Baldassari J. M., (1996) : Qualitative des huiles d'olives.
AD olive sarloléiculture.France.pp :28-29.
- [14]Alexandra B., (2000) : La qualité : un facteur essentiel pour l'avenir des huiles d'olives en méditerranéen. Institut des monde de l'olivier.pp :6-7.
- [15]Latours S. et Dahia N., (1996) : Contribution à l'évaluation de la qualité de l'huile d'olive vierge.
Mémoire de DEUA, centre universitaire Abderahmane Mira, Bejaia : 40p.
- [16]Anonyme, (1990) : Amélioration de la qualité de l'huile d'olive .Collection manuels pratiques. ED : COI.
- [17]Indro Carretero C., et Cristina D. Eduardo Villena F., (2003) : Technicien en agriculture. Cultural. (S.A.) Poligono industrial arroyonlinos.Madrid-Espagne.596p.
- [18]Camps G. et Faber H., (1953) : L'olivier et l'huile dans l'Afrique romaineEd : imprimerie officielle Alger.
- [19] www.cg34.fr/environnement/cadre/protection/faun,flore/olive.htm (k).
- [20]Kessous C., (1990) : Biochimie structurale, protéine, glucides, lipide, acide nucleique.
ED : Lavoisier.Paris.87p.
- [21]Emile A., (1994) : Les corps gras.
Presses universitaires de France.Paris.pp :1-54.
- [22]Pioch D., Lozano P., Frater C. et Gaille J.,(1991) : Méthode rapide de dosage des stérols dans les milieu complexes.Rev.française des corps gras.pp :11-12.
- [23]Anonyme : effet de l'huile d'olive vierge sur les dyslipidemies de DNID.66p.
- [24]Ben Rachoune N ;(1998) : etude comparative de la composition chimique de deux variétés d'huile d'olive. Issus de la région de Guelma et de Tedemait.
Thèse de magistère. INATA .Constantine.

[25] دكتور حسين علي توفيق، عبد العظيم عبد الجواد، (1998): أساسيات البحوث الزراعية.
مكتبة الانجلو المصرية القاهرة. 631ص.

Annexes

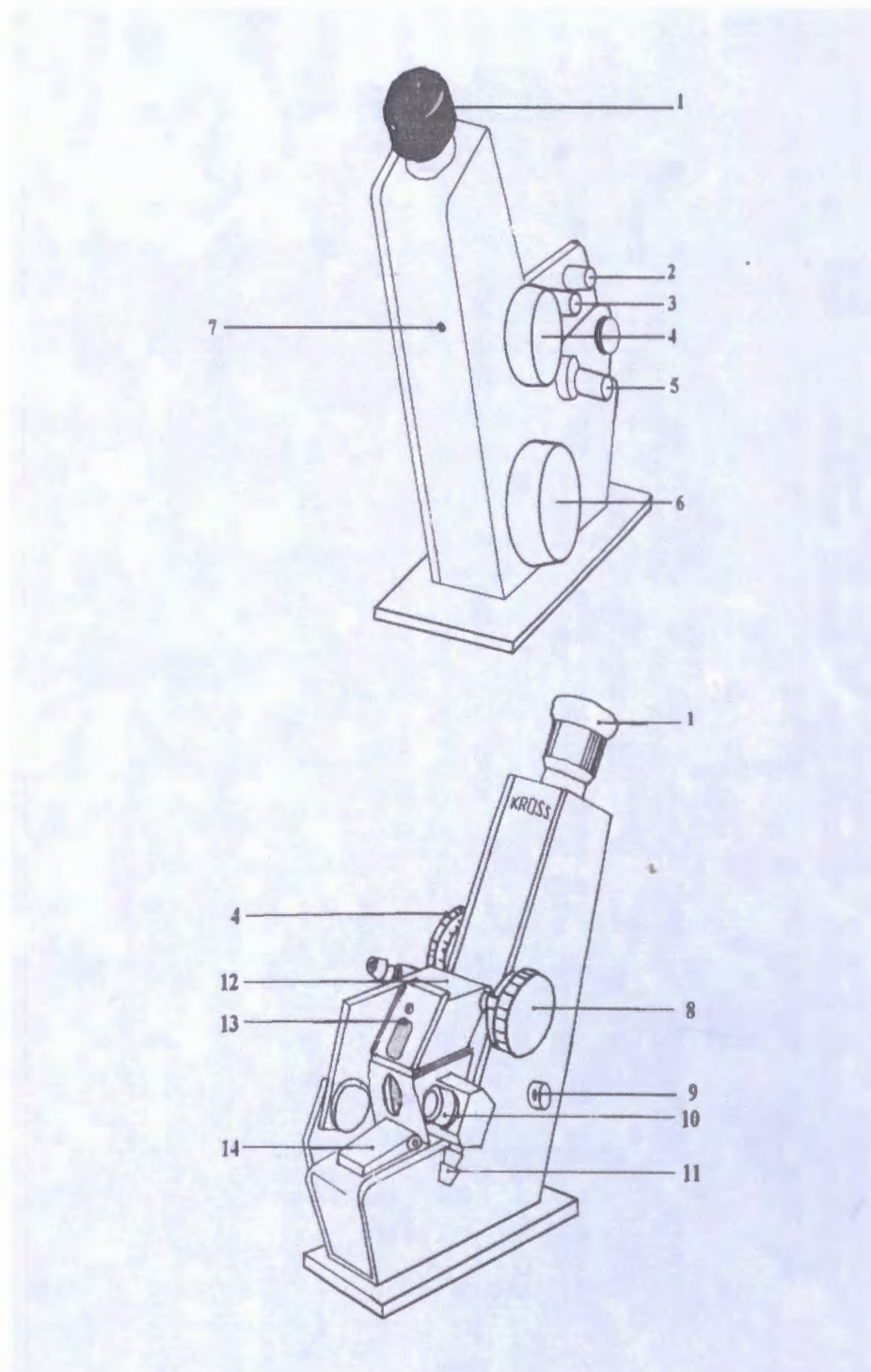


Figure 5 : Refractromètre

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Eye piece 2. Thermostat output illumination prism 3. Thermostat input illumination prism 4. Compensation knob 5. Thermostat output measuring prism 6. Scale knob 7. Calibration screw 8. Locking knob 9. Mounting for scale illumination | <ol style="list-style-type: none"> 10. Mounting for thermometer 11. Thermostat input measuring prism 12. Illumination prism 13. Mounting for prism illumination 14. Lighting mirror |
|---|--|

Nom : Prénom :

Hammoudi Habiba

Aouadi Soumia

Bezaz Nassira

Date de soutenance : *Septembre 2005*

Encadreur : *Khenouf Hanan.*

Thème : *Etude physico-chimique de la qualité de l'huile d'olive vierge de la variété « Chemlal », cultivée à Settara, W. de Jijel.*

Résumé

La culture de différentes variétés d'oliviers est très répandue dans le bassin méditerranéen, en fait, l'huile d'olive est l'une des plus importantes des huiles végétales à cause de sa valeur nutritive et économique. Notre étude est basée sur l'évaluation de l'influence de la durée de stockage et la méthode d'extraction sur la qualité de trois échantillons de l'huile d'olive de la variété Chemlal, et ce-ci par l'évaluation de quelques caractéristiques physico-chimiques à savoir l'indice d'acidité, l'indice de saponification, l'indice de peroxyde, l'humidité, l'impureté et l'indice de réfraction.

Les résultats obtenus montrent que l'indice de peroxyde et de la réfraction est d'accord avec les normes internationales mais l'indice d'acidité, de saponification et d'humidité sont très élevés ce qui fait dégrader leur qualité.

Abstract

The culture of various varieties of olive trees is very widespread in the Mediterranean basin, in fact, the olive oil is one of the most important vegetable oils because of its nutritive and economical values. Our study is based on the evaluation of the influence of the shelf life and the method of extraction on the quality of this samples of the olive oil of the variety Chemlal, and this by the evaluation of some physicochemical characteristics, namely the index of acidity, the index of saponification, the index of peroxide moisture, the impurity and the index of refraction.

The results obtained show that the index of peroxide and the index of refraction satisfy the international norms, but the important values of index of acidity, the index of saponification and moisture, cause the regression of quality of oil.

ملخص

تنتشر زراعة الزيتون على الساحل المتوسط بأصناف مختلفة حيث يعتبر زيت الزيتون أهم منتج في سلم الزيوت النباتية وذلك لأهميته الاقتصادية والغذائية.

اعتمدنا في هذه الدراسة على مدى تأثير مدة تخزين الثمار وطريقة الاستخلاص على نوعية زيت الزيتون لثلاث عينات من نوع الشملال وذلك بتقدير الخصائص الفيزيوكيميائية الأ و هي: قرينة الحموضة، قرينة التصبن، قرينة التأكسد، الرطوبة، التلوث و قرينة الانكسار.

النتائج المحصل عليها تبين توافق قرينة التأكسد و الانكسار مع المعايير الدولية و و تدهور في قرينة الحموضة و التصبن و رطوبة عالية مما يؤدي إلى تدهور نوعيتها.

Mots clé: L'olive, L'huile d'olive, L'huile végétal, La durée de stockage, Caractéristique physico-chimique, L'indice d'acide, L'indice de saponification, L'indice de peroxyde, L'humidité, Les impuretés, L'indice de réfraction.