

UNIVERSITE DE NANTES
FACULTE DE PHARMACIE

ANNEE 2010

N° 55

THÈSE
pour le
DIPLÔME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN PHARMACIE

par

Hélène LOMENECH

Présentée et soutenue publiquement le 13 Octobre 2010

**L'OLIVIER : INTÉRÊT DANS LES PRODUITS
COSMÉTIQUES**

Président :

Mme **Céline COUTEAU**, Maître de Conférence de Cosmétologie -
H.D.R.

Membres du jury :

Mme **Laurence COIFFARD**, Professeur de Cosmétologie

Mlle **Aurélié LANCELOT**, Docteur en Pharmacie

SOMMAIRE

SOMMAIRE	1
INTRODUCTION	8
PREMIÈRE PARTIE : RAPPELS BOTANIQUES SUR L'OLIVIER	9
1- Place de l'olivier dans la classification botanique	9
1-1- Généralités sur la classification botanique	9
1-2- Quelques notions de classification phylogénétique.....	10
1-2-1- Les Spermaphytes	10
1-2-2- Les Angiospermes.....	10
1-2-3- Les Eudicotylédones	10
1-2-4- Les Asteridae	10
1-2-5- Les Lamiales	11
1-2-6- Les Oleaceae	11
1-2-7- Le genre <i>Olea</i>	11
1-2-8- L'espèce <i>europaea</i>	11
1-2-9- Les différentes variétés d'olivier	12
2- Description botanique de <i>Olea europaea</i>	13
2-1- Aspect général	13
2-2- L'appareil végétatif	14
2-2-1- Le système racinaire	14
2-2-2- Le tronc	14
2-2-3- Les rameaux.....	14
2-2-4- Les feuilles	15
2-2-4-1- Caractéristiques macroscopiques.....	15
2-2-4-2- Caractéristiques microscopiques.....	16
2-3- L'appareil reproducteur	17
2-3-1- La fleur	17
2-3-2- La pollinisation.....	19

2-3-3- Le fruit	19
3- Les « saisons » de l'olive	20
DEUXIÈME PARTIE : ETUDE DE L'HUILE D'OLIVE	21
1- Obtention de l'huile d'olive	21
1-1- La cueillette	22
1-1-1- La cueillette manuelle.....	22
1-1-2- Le gaulage.....	23
1-1-3- Les techniques mécaniques	24
1-2- Contrôle des olives.....	24
1-3- La conservation avant l'oléfaction	25
1-4- Le lavage	25
1-5- Le broyage et le malaxage	26
1-5-1- Les moulins à la génoise	26
1-5-2- Les moulins modernes	27
1-6- L'extraction.....	28
1-6-1- Extraction par pression.....	28
1-6-2- Extraction par centrifugation.....	29
1-7- La décantation.....	29
1-8- La conservation.....	29
2- Margines et grignons	30
2-1- Utilisation des grignons	31
2-2- Utilisation des margines	31
3- Classification des huiles d'olive	31
3-1- Les huiles d'olive alimentaires.....	31
3-1-1- Dénominations des huiles	31
3-1-1-1- L'huile d'olive vierge	31
3-1-1-2- L'huile d'olive raffinée	32
3-1-1-3- L'huile d'olive	32
3-1-1-4- L'huile de grignons d'olive brute	32
3-1-1-5- L'huile de grignons d'olive raffinée	33
3-1-1-6- L'huile de grignons d'olive	33

3-1-2- Appellations d'Origine Contrôlée (AOC).....	33
3-2- Les huiles d'olive de qualité pharmaceutique.....	33
3-2-1- L'huile d'olive raffinée.....	33
3-2-1-1- Caractères.....	34
3-2-1-2- Identification.....	34
3-2-1-3- Essais.....	35
3-1-1-4- Conservation.....	36
3-1-1-5- Etiquetage.....	36
3-2-2- L'huile d'olive vierge.....	36
3-2-2-1- Caractères.....	37
3-2-2-2- Essais.....	37
3-2-2-3- Identification.....	38
3-2-2-4- Conservation.....	38
4- Composition de l'huile d'olive.....	38
4-1- Composition de l'olive.....	38
4-2- La fraction saponifiable de l'huile d'olive.....	39
4-2-1- Rappels de biochimie.....	39
4-2-1-1- Les acides gras.....	39
4-2-1-1-1- Les acides gras saturés.....	39
4-2-1-1-2- Les acides gras insaturés.....	40
4-2-1-2- Les triglycérides.....	41
4-2-2- Les acides gras de l'huile d'olive.....	41
4-3- La fraction insaponifiable.....	43
4-3-1- Les hydrocarbures.....	43
4-3-2- Les stérols.....	43
4-3-3- Les phospholipides.....	44
4-3-4- Les alcools triterpéniques.....	44
4-3-5- Les tocophérols.....	44
4-3-6- Les dérivés phénoliques.....	44
4-3-7- Les substances colorantes.....	45
5- Propriétés de l'huile d'olive bénéfiques pour la santé.....	46
5-1- Huile d'olive et maladies cardiovasculaires.....	46
5-1-1- Rappels.....	46

5-1-1-1- L'athérosclérose	46
5-1-1-2- Les lipoprotéines et les apolipoprotéines.....	47
5-1-2- Huile d'olive et maladies cardiovasculaires	49
5-2- Huile d'olive et diabète	50
5-2-1- Rappels sur le diabète.....	50
5-2-2- Huile d'olive et diabète	50
5-3- Huile d'olive et cancers	51
5-4- Autres propriétés de l'huile d'olive.....	51
6- Utilisations non cosmétiques de l'huile d'olive	51
6-1- Utilisation alimentaire	51
6-1-1- Assaisonnement et cuisson.....	51
6-1-2- Le régime méditerranéen	53
6-2- Utilisations domestiques et diverses	54
6-3- Utilisation thérapeutique.....	56
6-3-1- Utilisation thérapeutique historique	56
6-3-2- L'huile d'olive en médecine domestique	57
6-3-3- Utilisation thérapeutique actuelle.....	58
6-3-3-1- Préparations médicinales à base d'huile d'olive	58
6-3-3-2- Spécialités pharmaceutiques contenant de l'huile d'olive	59
6-4-3-2-1- Spécialités comportant de l'huile d'olive comme principe actif	59
6-4-3-2-2- Huile d'olive utilisée comme excipient.....	61
TROISIÈME PARTIE: ÉTUDE DE LA FEUILLE D'OLIVIER	62
1- Identification.....	62
2- Essais	62
3- Dosage	63
4- Composition de la feuille d'olivier.....	63
4-1- L'eau	63
4-2- Les matières minérales	63
4-3- Les acides organiques	63
4-4- Les séco-iridoïdes	63
4-5- Les flavonoïdes et phénols	64

4-6- Les dérivés triterpéniques	64
4-7- Les alcaloïdes	65
4-8- Composés divers	65
5- Extrait sec de feuille d'olivier	65
6- Propriétés de la feuille d'olivier pour la santé.....	65
6-1- Propriétés anti-oxydantes et anti-athéromateuses	65
6-2- Propriétés hypotensives	66
6-3- Propriétés hypoglycémiantes	66
6-4- Propriétés antimicrobiennes.....	66
7- Utilisations non cosmétiques de la feuille d'olivier	67
7-1- Utilisations thérapeutiques historiques.....	67
7-2- Utilisations thérapeutiques actuelles	67
7-2-1- En homéopathie	67
7-2-2- Spécialités pharmaceutiques à base de feuilles d'olivier.....	68
QUATRIÈME PARTIE : INTÉRÊT DE L'OLIVIER DANS LES PRODUITS	
COSMÉTIQUES	69
1- Utilisation historique de l'huile d'olive.....	69
2- Utilisation traditionnelle de l'huile d'olive	70
3- Le savon de Marseille	71
3-1- Historique du savon de Marseille	71
3-2- Fabrication	73
3-2-1- Généralités sur le savon.....	73
3-2-2- Le procédé marseillais	74
3-2-2-1- L'empâtage.....	74
3-2-2-2- Le relargage	74
3-2-2-3- La cuisson	75
3-2-2-4- La liquidation	75
3-2-2-5- La coulée	75
3-2-2-6- Le découpage.....	76
3-2-2-7- Le séchage	76

3-2-2-8- Le moulage.....	76
3-2-3- Les procédés de fabrication en continu	77
4- Propriétés cosmétiques de l'olivier.....	78
4-1- Propriétés cosmétiques de la vitamine E	78
4-1-1- La vitamine E et la peau	78
4-1-2- Photoprotection	79
4-1-3- Propriétés hydratantes	79
4-2- Propriétés cosmétiques du glycérol	79
4-3- Propriétés cosmétiques du squalène	80
4-4- Propriétés cosmétiques de l'hydroxytyrosol	80
4-5- Propriétés cosmétiques de l'oleuropéine	81
4-6- Propriétés cosmétiques de l'acide oléanolique	81
4-7- Stabilité de l'huile d'olive	81
5- Utilisation cosmétique actuelle de l'olivier.....	81
5-1- Utilisation comme excipient.....	81
5-2- Produits cosmétiques à base d'olivier	82
5-2-1- Différentes utilisations des produits cosmétiques à base d'olivier	82
5-2-1-1- Les produits solaires.....	82
5-2-1-2- Les soins anti-âge	84
5-2-1-3- Soins anti-taches	85
5-2-1-4- Les soins hydratants.....	86
5-2-1-5- Soins divers à base d'olivier	87
5-2-2- Marques ou gammes cosmétiques formulées exclusivement à base d'olivier.....	88
5-2-2-1- Le Petit Olivier	88
5-2-2-2- Durance	89
5-2-2-3- Dauget.....	90
5-2-2-4- L'Occitane en Provence.....	92
CONCLUSION	94
LISTE DES FIGURES	95
LISTE DES TABLEAUX.....	96

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 97

INTRODUCTION

L'olivier est un arbre millénaire cultivé depuis toujours pour ses nombreuses vertus. Depuis des milliers d'années, l'olivier est présent au quotidien dans les pays méditerranéens. L'huile et les olives font partie intégrante de l'alimentation. L'huile d'olive trouve sa place dans de nombreuses utilisations domestiques et les feuilles et l'huile d'olive ont été utilisées historiquement comme moyen thérapeutique et comme ingrédients cosmétiques.

Les notions de « bonne santé » et de « longévité » sont associées aux peuples méditerranéens et à leur consommation d'huile d'olive. L'olivier a donc suscité un intérêt particulier pour l'étude de la composition de son huile et de sa feuille.

Après une description botanique de l'olivier, nous étudierons, dans une deuxième partie l'huile d'olive, son obtention, sa composition et ses différentes propriétés thérapeutiques. De la même façon, nous étudierons la feuille d'olivier. Enfin, nous aborderons l'olivier de son emploi traditionnel à son utilisation actuelle en cosmétique.

PREMIÈRE PARTIE : RAPPELS BOTANIQUES SUR L'OLIVIER

1- Place de l'olivier dans la classification botanique

1-1- Généralités sur la classification botanique

En botanique, il existe plusieurs classifications. La plus utilisée est la classification des Angiospermes de Cronquist (*An integrated system of classification of flowering plants*, 1981), basée sur des critères anatomiques, morphologiques et chimiques. La plus récente des classifications est la classification phylogénétique des Angiospermes : APG II (Angiosperms Phylogeny Group, 2^e édition, 2003) (1). C'est la classification que nous utiliserons.

L'olivier appartient à :

- l'embranchement des Spermaphytes ;
- le sous-embranchement des Angiospermes ;
- la classe des Eudicotylédones ;
- la sous-classe des Asteridae ;
- l'ordre des Lamiales ;
- la famille des Oleaceae ;
- le genre *Olea* ;
- l'espèce *europaea*.

1-2- Quelques notions de classification phylogénétique

1-2-1- Les Spermaphytes

Les Spermaphytes sont caractérisés par la présence de fleurs servant pour la reproduction et de graines, organes de conservation et de dissémination de l'espèce. L'embranchement des Spermaphytes comprend deux sous-embranchements : les Gymnospermes dont l'ovule et la graine sont nus et les Angiospermes dont la graine est contenue dans un fruit (2).

1-2-2- Les Angiospermes

Les Angiospermes ou « plantes à fleurs » sont fondamentalement définies par 3 caractères :

- des organes reproducteurs groupés en fleurs bisexuées ;
- des carpelles formant un ovaire entourant complètement les ovules et se transformant en fruit après la fécondation ;
- le gamétophyte femelle situé dans l'ovule, siège d'une double fécondation (une est à l'origine de l'embryon et l'autre à l'origine de l'albumen, tissu de réserves des graines) (2).

1-2-3- Les Eudicotylédones

Les Eudicotylédones ou Angiospermes triaperturées regroupent des végétaux à caractères dérivés tels que le pollen triaperturé (pollen possédant trois ouvertures pour la germination) et des fleurs souvent tétramères ou pentamères, à pétales et sépales (2, 3).

1-2-4- Les Asteridae

Les Asteridae sont des Eudicotylédones dont les pétales et les carpelles sont soudés. Les pétales de la corolle, soudés à la base de celle-ci, se développent en tube continu. Les étamines des fleurs sont généralement soudées à la corolle. Toutes les pièces florales sont disposées en verticilles, alternant régulièrement et sont en nombre défini et limité. La sous-classe des Asteridae comprend environ 67000 espèces (3).

1-2-5- Les Lamiales

L'ordre des Lamiales est un ordre de plantes à feuilles généralement opposées, souvent composées, parfois odoriférantes. Les fleurs sont zygomorphes, à l'exception de celles des Oleaceae et de certaines Plantaginaceae, souvent bilabiées et présentent des réductions et des inégalités au niveau de l'androcée. Les bractées inflorescentielles sont souvent colorées. L'ordre des Lamiales comprend 22 familles et 17800 espèces (2, 3, 4).

1-2-6- Les Oleaceae

La famille des Oleaceae comprend environ 500 espèces. Les différentes espèces sont des plantes ligneuses (arbres ou arbustes) des régions tropicales et tempérées.

Les feuilles sont opposées, simples ou composées-pennées, entières ou dentées. La présence de poils peltés leur donne une apparence argentée. Les feuilles n'ont pas de stipule.

Les inflorescences sont en cyme ou en grappe.

Les fleurs sont tétramères, parfois pentamères (genre *Jasminum*). Les pétales sont soudés en un tube. L'androcée est composé de deux étamines qui alternent avec les carpelles.

Le fruit est très variable ; c'est un des traits de la famille. Il peut s'agir de capsule loculicide (genre *Syringa*), de drupe (genre *Olea*), de baie (genre *Ligustrum*) ou d'akène ailé (genre *Fraxinus*).

La graine est avec ou sans albumen. L'embryon est droit (2, 3, 4).

1-2-7- Le genre *Olea*

Le genre *Olea* regroupe 30 à 40 espèces réparties en Europe, Afrique, Asie, Australie, Nouvelle-Calédonie, Nouvelle-Zélande et Amérique (5).

1-2-8- L'espèce *europaea*

Olea europaea est l'unique espèce méditerranéenne représentative du genre *Olea* (figure 1).

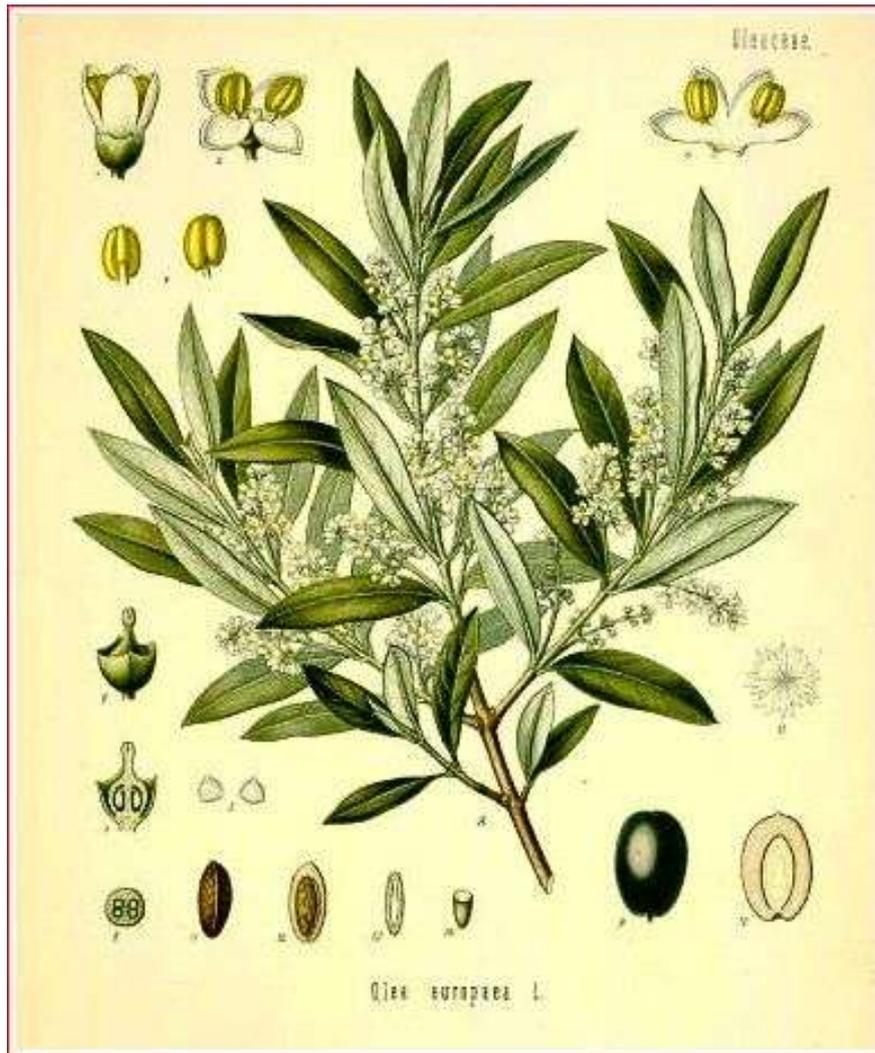


Figure 1: *Olea europaea* (6)

Néanmoins, il existe 2 sous-espèces :

- l'olivier cultivé dénommé *Olea sativa* (Hoffm. et Link) ou *Olea europaea var. sativa* (DC) ;
- l'olivier sauvage dénommé *Olea oleaster* (Hoffm. et Link), *Olea europaea var. oleaster* (DC) ou *Olea silvestris* (Mill) (7, 8).

1-2-9- Les différentes variétés d'olivier

Différentes variétés d'olivier ont été identifiées. Elles sont souvent issues d'un même cultivar et leurs caractéristiques morphologiques varient avec les lieux et les conditions de culture.

On distingue les variétés à huile, les variétés d'olives de table et les variétés mixtes. En France, une trentaine de variétés est reconnue (tableau 1) (7, 9).

Principales variétés à huile	Principales variétés d'olives de table	Principales variétés mixtes
Aglandau	Lucques	Cailletier
Bouteillan	Picholine	Grossane
Germaine	Picual	Salonenque
Sabine	Frantoio	Tanche

Tableau 1: Les différentes variétés d'olives (7, 9)

2- Description botanique de Olea europaeae

2-1- Aspect général

L'olivier se présente sous la forme d'arbustes ou d'arbres pouvant atteindre 10 mètres de haut (figure 2).



Figure 2: Le "plus vieil olivier de France" (10)

Les cinq caractéristiques générales de l'olivier sont :

- sa longévité ;
- sa pérennité (le tronc principal disparaît par vieillissement et les rejets se développant à la base donneront un nouvel arbre) ;
- sa rusticité (l'olivier peut se développer et fructifier sur des sols pauvres et arides) ;
- sa mise à fruits très lente (10 à 15 ans en milieu sec, 4 à 5 ans si les conditions sont favorables) ;
- sa multiplication (elle est très facile par voie végétative, soit par boutures de branches, soit par des excroissances situées à la base du tronc des oliviers âgés et dénommés « souchets ») (5, 11).

2-2- L'appareil végétatif

2-2-1- Le système racinaire

Les racines ne sont généralement pas profondes (50 à 70 cm au dessous du niveau du sol). Elles se localisent principalement sous le tronc. Ces caractéristiques rendent l'olivier vulnérable au vent.

Le système racinaire de l'olivier forme sous le tronc une souche ligneuse dans laquelle s'accumulent les réserves, la matte qui permet à l'olivier de résister si les conditions deviennent difficiles (3, 7).

2-2-2- Le tronc

Le tronc de l'olivier est bas. Chez les jeunes oliviers, il est lisse, droit, circulaire et de couleur verdâtre. En vieillissant, le tronc devient noueux, rugueux, crevassé et prend une couleur grisâtre. Le tronc se déforme et prend son aspect tortueux caractéristique (7).

2-2-3- Les rameaux

Les jeunes pousses présentent une écorce claire, de section quadrangulaire. En vieillissant, les rameaux passent du vert-gris au gris-brun et deviennent cylindriques.

Il existe différents types de rameaux :

- les gourmands qui sont vigoureux et verticaux, reconnaissables à la longueur importante de leurs entre-nœuds ;
- les rameaux de prolongements qui terminent les branches de charpente et portent à leur extrémité un bouquet de pousses feuillées ;
- les rameaux proprement dits (ce sont des pousses feuillées de 2 ans qui se terminent par un bouquet) ;
- les brindilles (ce sont des pousses feuillées qui démarrent sur les rameaux ou le vieux bois) (7).

2-2-4- Les feuilles

2-2-4-1- Caractéristiques macroscopiques

Les feuilles sont opposées, coriaces, simples, entières, subsessiles avec un pétiole court. Le limbe est lancéolé et se termine par un mucron. Les bords du limbe s'enroulent sur eux-mêmes.

La face supérieure de la feuille est vert-grisâtre, lisse et brillante (figure 3).



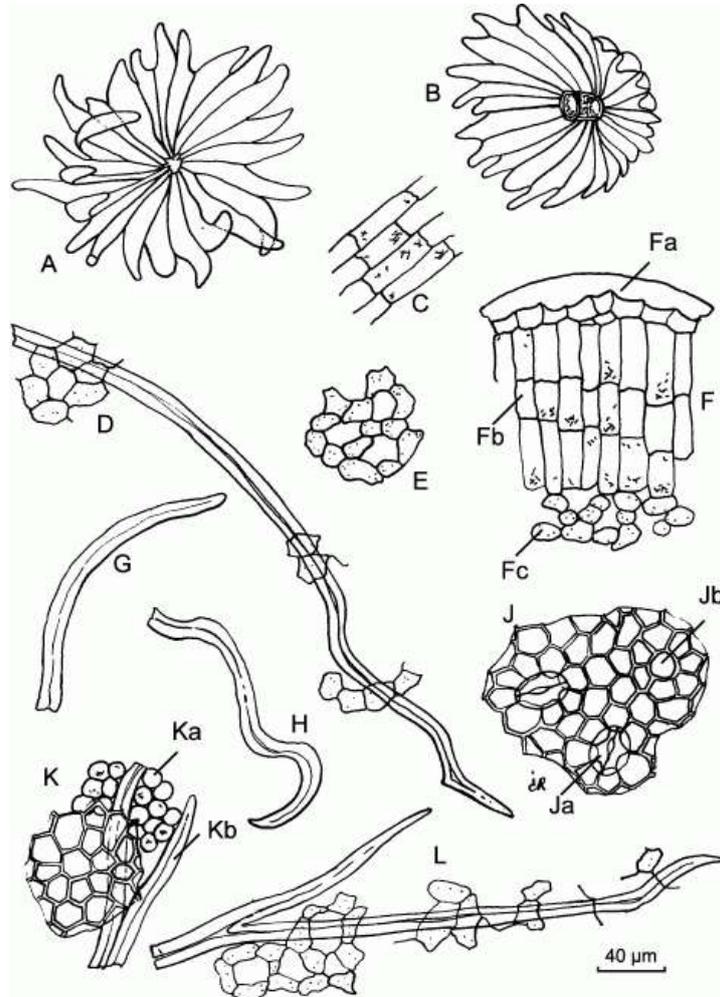
Figure 3: Feuilles d'olivier (12)

Les nervures secondaires y forment un fin réseau.

La face inférieure de la feuille est gris argenté et d'aspect chatoyant. Elle est recouverte d'un fin duvet facilement détachable par grattage. La nervure principale foncée, apparaît en relief sur cette face (7, 13).

2-2-4-2- Caractéristiques microscopiques

Examinée au microscope, la coupe de feuille d'olivier montre un limbe bordé de deux épidermes fortement cutinisés, recouverts de poils tecteurs en écusson de grande taille. L'écusson est formé de 15 à 20 cellules allongées, réunies en forme de parasol sur un pied commun (figure 4).



A : poil pelté en écusson vu de dessus

B : poil pelté en écusson vu de dessous

C : parenchyme palissadique

D, G, H et L : sclérites semblables à des fibres, accompagnés pour certains de fragments du parenchyme du mésophylle lacuneux

E : parenchyme lacuneux

F : fragment du limbe, vu en section transversale, présentant une cuticule épaisse (Fa), du parenchyme palissadique composé de 3 assises cellulaires (Fb) et du parenchyme lacuneux (Fc)

J : fragment d'épiderme inférieur avec des stomates anomocytiques (Ja) et cicatrice de poil pelté (Jb)

K : fragment d'épiderme supérieur, vu de face, avec parenchyme palissadique sous-jacent (Ka) et de sclérites du mésophylle lacuneux (Kb)

Figure 4: Caractéristiques microscopiques de la feuille d'olivier (13)

Les poils, situés sur la face inférieure de la feuille permettent de retenir la moindre quantité d'eau et de lutter ainsi contre la déshydratation (6).

Sous l'épiderme supérieur, on retrouve 3 assises de cellules palissadiques, puis un parenchyme lacuneux (figure 3: C et E). On note la présence de sclérites rameux bien visibles dans la poudre. Les sclérites sont longs, à parois épaisses et à lumen très fin. Ils sont très réfringents et terminés par un aplatissement (figure 3 : D, G, H, et L) (13).

2-3- L'appareil reproducteur

2-3-1- La fleur

La floraison dure environ une semaine et intervient entre avril et juin, dans notre hémisphère et de novembre à décembre dans l'hémisphère sud.

Les fleurs naissent à l'aisselle des feuilles de l'année précédente et se regroupent en grappe dressée de dix à une quarantaine de fleurs (figure 5).



Figure 5: Fleurs d'olivier (12)

Seulement 5 fleurs sur 100 donneront un fruit (7). La fleur est petite de couleur blanc-jaune.

La formule florale de l'olivier est la suivante : **4S + 4P + 2E + 2C** (figure 6)

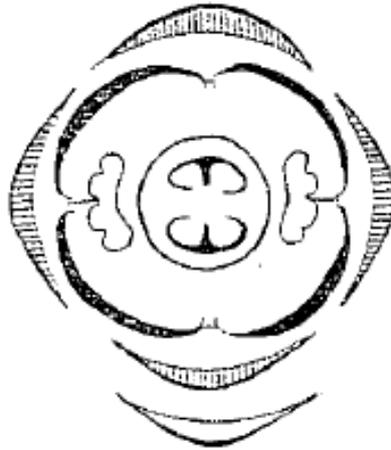


Figure 6 : Diagramme floral de l'olivier (15)

- calice persistant, court composé de quatre sépales ;
- corolle actinomorphe et composée de quatre pétales soudés ;
- androcée comportant deux étamines saillantes à filet court insérées sur le tube de la corolle, à anthères ovales formées de deux loges renfermant le pollen (figure 7);

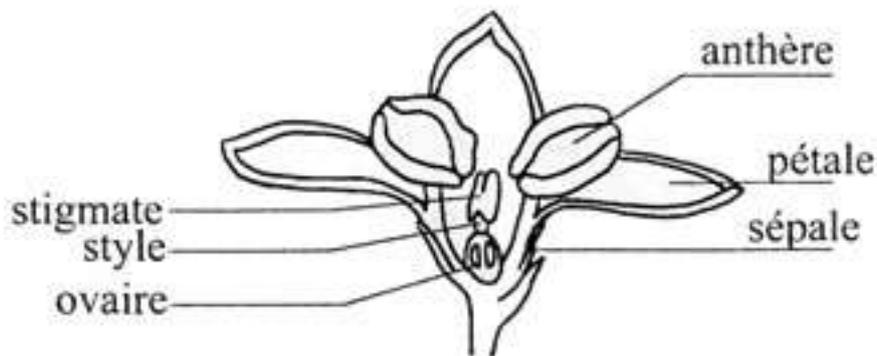


Figure 7: Coupe transversale d'une fleur d'olivier (16)

- gynécée supère, (l'ovaire est libre, à 2 carpelles et se prolonge par un style court mais épais. Chaque carpelle peut contenir deux ovules anatropes (7).

2-3-2- La pollinisation

La pollinisation de l'olivier est anémophile. Le transport du pollen par le vent s'effectue à de grandes distances et les courants ascendants sont capables d'entraîner le pollen à des altitudes de plusieurs milliers de mètres.

Le pollen d'olivier est abondant dans l'atmosphère en juin du sud au nord de la France et responsable d'allergies.

L'olivier est considéré comme une espèce allogame. Sa fécondation est croisée car une incompatibilité se manifestant par l'inaptitude du pollen à féconder les fleurs dont il est issu affecte la plupart des variétés françaises.

Il existe en revanche certaines espèces auto-compatibles pour lesquelles peut s'effectuer une autofécondation (7).

2-3-3- Le fruit

Un seul des ovules donnera un fruit à maturité, une drupe appelée « olive » (figure 8).

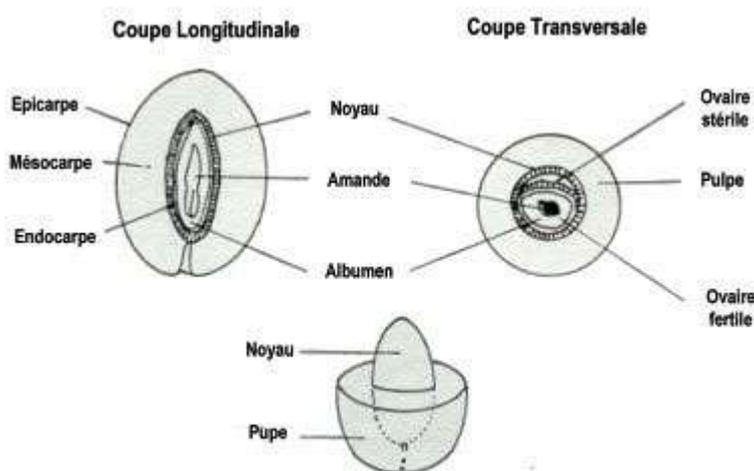


Figure 8: Coupes longitudinale et transversale d'une olive (10)

L'olive est un fruit charnu, indéhiscent de forme ellipsoïde ou ovoïde et de tailles variables selon la variété.

L'épiderme de l'olive est mince, lisse et luisant. Lors des 6 mois de développement, l'olive change de couleur. Le fruit vire du vert foncé au noir foncé en passant par le

vert acidulé, le vert tendre, le vert blanchâtre, roussâtre, violacé. L'olive deviendra finalement brune puis noire (figure 9). L'épicarpe constitue la partie comestible.



Figure 9: Couleurs d'olive selon le degré de maturité (10)

Le mésocarpe charnu est huileux. Il est formé d'un parenchyme lacuneux renfermant des sclérites ramifiés.

L'endocarpe est fusiforme et très dur. Il porte une série de sillons longitudinaux. Il est divisé en deux loges inégales et ne contient qu'une seule graine appelée « amandon ». L'albumen de la graine est très riche en huile (7).

3- Les « saisons » de l'olive

La maturation de l'olive se fait en plusieurs étapes selon les saisons :

- la floraison a lieu d'avril à juin ;
- la nouaison a lieu de juin à août et correspond à la phase initiale de la formation de l'olive qui devient charnue ;
- la véraison a lieu de septembre à novembre (l'olive passe du vert au violet pour devenir noire. C'est lors de cette étape que les acides et les sucres des fruits se transforment en huile, c'est la lipogenèse) ;
- la cueillette a lieu de septembre à février (7, 17).

DEUXIÈME PARTIE : ÉTUDE DE L'HUILE D'OLIVE

1- *Obtention de l'huile d'olive*

L'obtention de l'huile d'olive est appelée oléfaction. Il s'agit d'un procédé mécanique simple qui se fait en plusieurs étapes (figure 10) :



Figure 10: Etapes de l'obtention de l'huile d'olive (18)

- la cueillette ;
- le contrôle des olives ;
- la conservation ;
- le lavage ;
- le broyage ;
- l'extraction ;
- la décantation ;
- la conservation (7, 18).

1-1- La cueillette

Après 6 mois de développement, l'olive est prête à être cueillie.

La couleur de l'olive est très importante. Elle va permettre de déterminer la date optimale de cueillette, date à laquelle le fruit contient une concentration maximale d'huile, c'est-à-dire lorsqu'il est à maturité maximale. A ce stade, l'olive devient violacée, voire légèrement vineuse. Elle se ride et la pulpe commence à se détacher du noyau.

Les périodes de cueillette peuvent différer d'une variété d'olive à une autre, d'une année à l'autre, voire d'une oliveraie à une autre.

De manière générale, la récolte s'étend de fin septembre, pour les olives vertes de table, à fin février pour les variétés à huiles tardives. Les périodes de récolte sont appelées « Olivades ».

La cueillette se fait de préférence par temps sec, afin que l'olive se détache mieux et ne fermente pas, mais aussi pour éviter d'abîmer l'arbre. Lorsque l'écorce est mouillée, elle ramollit et est facilement écorchée par le frottement des échelles ou par les machines.

La cueillette peut s'effectuer à la main ou par des techniques mécaniques (10, 17).

1-1-1- La cueillette manuelle

Autrefois, il s'agissait du travail des femmes (figure 11). La cueillette est maintenant un travail de famille dans les petites oliveraies et une véritable entreprise dans les cultures plus importantes.



Figure 11: Cueillette des olives à la main (19)

La cueillette des olives à la main est une méthode pénible, longue et coûteuse. Le coût de la main-d'œuvre représente 50% du prix de revient. La cueillette à la main n'est désormais pratiquée que pour les olives de table, car elle a l'avantage de n'endommager ni les fruits ni les rameaux des arbres.

Cueillies une à une, les olives sont placées dans des paniers en osier. Un bon cueilleur récolte en moyenne 60 à 80 kilos d'olives par jour. Le cueilleur, juché sur une échelle à trois pieds ou sur un tabouret, peut utiliser un peigne en bois ou bien des doigtiers (12, 17).

1-1-2- Le gaulage

Le gaulage se fait à l'aide d'une gaulle de 2 à 4 mètres de long avec laquelle on secoue les branches. Les olives tombent dans des filets de nylon ou des bâches, préalablement placées sous l'arbre (figure 12).



Figure 12: Récolte par gaulage (10)

Le gaulage se pratique de manière courante pour la récolte d'olives à huile dont l'aspect a peu d'importance (10, 17).

1-1-3- Les techniques mécaniques

Les techniques mécaniques sont devenues nécessaires dans les grandes oliveraies exportatrices. Les machines secouent les branches et le tronc des arbres. Les olives tombent dans un réceptacle en forme d'entonnoir.

Les techniques mécaniques nécessitent d'adapter l'oliveraie : sol nivelé, espace suffisant entre deux arbres pour le passage de la machine.

Le gaulage et les techniques mécaniques permettent un gain de temps considérable mais endommagent les rameaux et les troncs des oliviers en laissant des plaies ouvertes, véritables portes d'entrée pour les agents pathogènes.

La technique de récolte utilisée dépend de la variété d'olive (à huile ou de table). Toutefois, il semblerait qu'il faille récolter les fruits avant qu'ils ne tombent (10, 17).

1-2- Contrôle des olives

Une fois les olives cueillies et triées grossièrement, on doit éliminer les feuilles, brindilles et cailloux. Les olives sont acheminées le plus rapidement possible au moulin ou à l' « oliverie » dans des sacs de jute ou dans des caisses en plastique qui évitent les choc.

La totalité de la récolte est pesée, lavée, débarrassée des feuilles et des brindilles et calibrée dans le cas des olives de table.

La qualité de l'olive est garante de la qualité de l'huile. C'est pourquoi on vérifiera :

- l'absence de chocs, portes d'entrée pour les moisissures qui donneront un mauvais goût à l'huile ;
- l'absence de vers (les olives véreuses en trop grande quantité donneront une huile acide et de mauvais goût) ;
- l'absence d'insecticide (le traitement phytosanitaire des arbres juste avant la récolte est interdit et dénature l'huile) ;
- le degré de maturité (les olives trop mûres donnent une huile plate, sans goût qui se conserve mal) (10, 12, 17).

1-3- La conservation avant l'oléfaction

Les contraintes de l'oléiculture imposent souvent une désynchronisation entre la récolte et l'extraction de l'huile. Des quantités importantes d'olives peuvent ainsi être stockées de 4 jours à 4 mois. Il est important que le stockage s'effectue dans de bonnes conditions pour préserver la qualité des fruits et éviter les pertes. Les conditions de conservation requises sont les suivantes :

- à l'abri de la lumière ;
- en couche de faible épaisseur (environ 30 cm) ;
- dans un lieu frais et aéré.

Les olives sont stockées en grenier ou en palox ajourés (figure 13) (10, 17).



Figure 13: Stockage des olives en palox (6)

1-4- Le lavage

Le lavage est indispensable et entraîne le lessivage des olives éclatées ou détériorées. Le lavage est recommandé pour éviter tout risque sanitaire et garantir une qualité maximum à l'huile d'olive.

Le lavage des olives est effectué dans une laveuse (10).

1-5- Le broyage et le malaxage

L'huile est contenue dans les vacuoles de l'olive. Son extraction consiste à briser l'enveloppe des vacuoles et à broyer les cellules de l'olive et le noyau.

Une olive contient en moyenne 18 à 27% d'huile d'olive.

L'huile est contenue à 70% dans la pulpe ou mésocarpe. On en retrouve aussi dans le noyau ou endocarpe (29 %) et dans la peau ou épicarpe (moins de 1%).

Le broyage consiste à soumettre les olives à l'action de meules de pierre ou de broyeurs afin de provoquer la rupture des parois des tissus renfermant l'huile. Les olives sont écrasées avec les noyaux et laissent échapper l'huile qu'elles contiennent.

Le broyage est immédiatement suivi d'une opération de malaxage qui permet d'obtenir une pâte onctueuse et homogène (7, 10, 12).

1-5-1- Les moulins à la génoise

Le système génois est un système de broyage « à l'ancienne » entre deux pierres. Une meule de pierre dure tourne dans une cuve en pierre (figure 14).



Figure 14: Moulin à la génoise (10)

Les moulins à la génoise sont entraînés à l'eau ou à l'électricité.

Les roues, en dérapant sur le fond des cuves, ne font pas que broyer les olives, elles malaxent aussi la pâte.

Le système génois est un système très doux pour les olives car les risques de surchauffe sont inexistants (7, 10).

1-5-2- Les moulins modernes

Dans les moulins modernes, il existe plusieurs méthodes de broyage.

Les broyeurs à marteau broient les olives entre une série de masses métalliques en mouvement et une surface fixe (figure 15). Cette méthode demande une maîtrise par le moulinier pour ne pas échauffer la pâte.

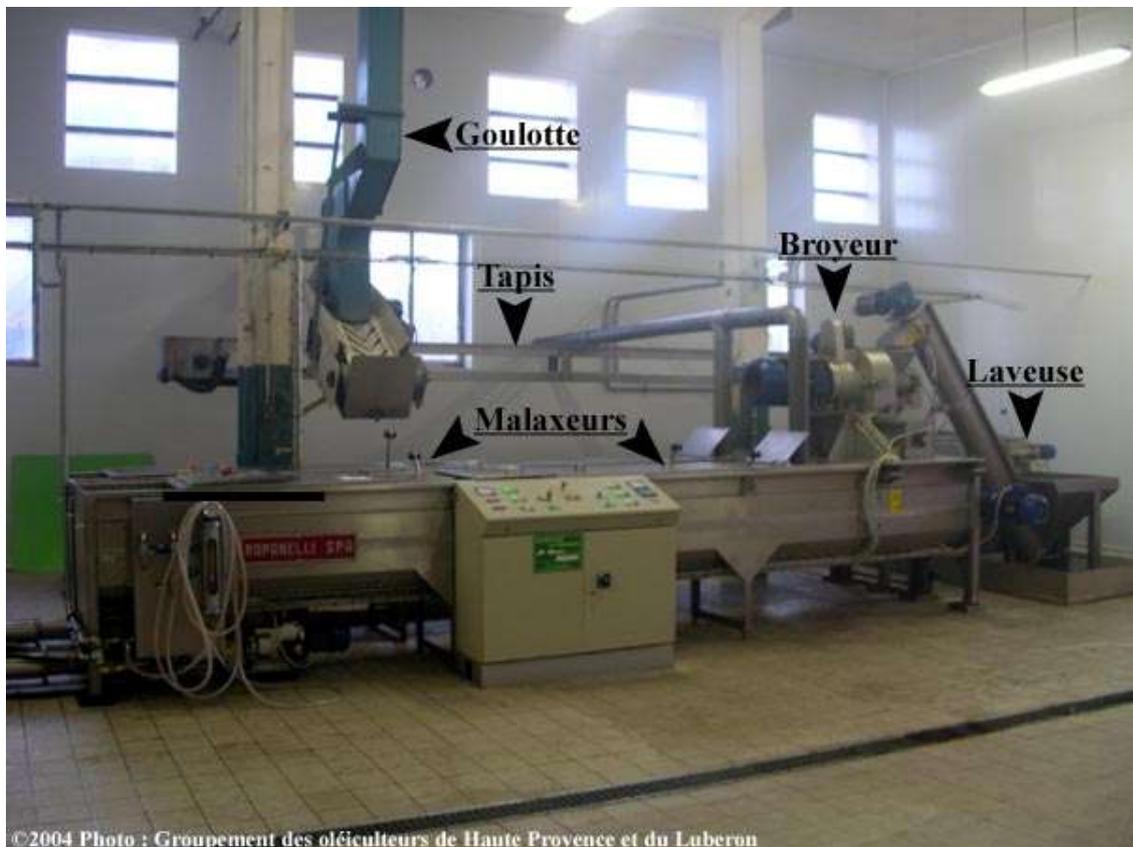


Figure 15: Moulin moderne (6)

Une autre méthode plus douce, consiste, comme dans les moulins traditionnels, à écraser les olives au moyen de roues en pierre tournant dans une cuve en inox. La pâte est ensuite malaxée afin de permettre d'extraire l'huile des cellules végétales écrasées. La pâte est maintenue à 25°C afin de favoriser la séparation (7, 10).

1-6- L'extraction

L'extraction de l'huile consiste à séparer l'huile des fibres végétales et des noyaux dans laquelle elle baigne. Les résidus solides résultant de l'extraction sont appelés « grignons ».

Tout comme pour le broyage et le malaxage, il existe différentes méthodes (7, 10).

1-6-1- Extraction par pression

L'extraction de l'huile par pression peut se faire à l'aide de trois grands types d'appareil : presses à courtins, presses continues à vis, presses continues à bande.

L'utilisation de presses à courtins (figure 16) nécessite au préalable la répartition de la pâte dans des paniers plats et ronds traditionnellement tressés en fibre de chanvre ou de coco appelés courtins.



Figure 16: Anciennes presses à courtins (8)

Les courtins sont désormais en matière synthétique.

Ils sont empilés les uns sur les autres, séparés par une plaque de métal, puis comprimés sur une presse.

L'emploi des presses continues à vis ou bande est limité (10).

1-6-2- Extraction par centrifugation

Dans le procédé utilisant l'extraction par force centrifuge, la pâte est rendue légèrement fluide par mélange avec un peu d'eau. La pâte est ensuite injectée dans une centrifugeuse qui sépare les différents composants de la pâte selon leur densité. Chacun des constituants sort de la centrifugeuse par un conduit différent (7,10).

1-7- La décantation

La décantation consiste à séparer l'huile de l'eau de végétation. Les eaux de végétation sont appelées « margines ». La décantation peut se faire par gravité dans des cuves de décantation ou plus rapidement par centrifugation (7).

1-8- La conservation

Les opérations de broyage, malaxage, extraction et décantation terminées, on obtient une moyenne de 1L d'huile pour 5 kg d'olives. Cette huile doit ensuite être stockée.

Pendant sa conservation, l'huile subit une lente mais continue et irréversible détérioration due essentiellement aux phénomènes d'oxydation qui altèrent la qualité de l'huile jusqu'à la rendre non comestible.

Les principaux enjeux du stockage de l'huile d'olive sont la préservation contre l'hydrolyse et le rancissement. Ces altérations entraînent la modification de l'odeur et des saveurs caractéristiques de l'huile.

Pour éviter ces phénomènes de détérioration, l'huile doit être conservée à l'abri de l'air, de la lumière, de températures élevées ou fluctuantes et du contact avec des objets métalliques (7).

L'huile doit être conservée dans des cuves élaborées dans un matériau imperméable et inerte de façon à ne pas interagir avec elle et ne pas lui communiquer d'odeurs ou de saveurs désagréables (figure 17).



Figure 17: Cuves de conservation (6)

La cuve doit protéger l'huile de l'air et de la lumière et la maintenir à une température constante, proche de 15°C.

Le choix du matériau de revêtement intérieur est important. Pratiquement inattaquable et d'une grande inertie à l'égard de l'huile, le verre est idéal. Sous forme de bouteille, il est adapté aux petits volumes. Le verre donne aussi d'excellents résultats dans la vitrification des cuves mais sa fragilité rend son coût élevé.

Les petits carreaux de verre ou d'émail sont une bonne alternative. Depuis une trentaine d'années, les nouvelles matières telles que les résines époxydiques, résines vitrifiées ou acier inoxydable sont les plus utilisées.

Le stockage se fait sous atmosphère de gaz inerte (7).

2- Margines et grignons

A l'issue de l'extraction de l'huile, on obtient deux sous-produits : les grignons aussi appelés tourteaux d'olive et les margines.

Les grignons contiennent encore de l'huile que l'on peut extraire. Une fois les grignons épuisés, ils n'ont, tout comme les margines, qu'un faible intérêt et peuvent nuire à l'environnement (7).

2-1- Utilisation des grignons

Les grignons contiennent de l'huile qui peut être extraite pour donner de l'huile de deuxième pression ou de l'huile de grignons d'olive.

L'huile de deuxième pression est obtenue après pression des grignons. Elle est plus acide et de moindre qualité que l'huile de première pression.

La deuxième pression n'épuise pas totalement les grignons. Le reste de l'huile est extraite grâce à des solvants volatils. L'huile obtenue ne porte plus le nom d'huile d'olive.

Certaines huiles de grignons d'olive d'un degré d'acidité trop élevé sont employées en savonnerie (7, 10).

2-2- Utilisation des margines

Les margines forment un liquide foncé, d'odeur désagréable. Elles sont souvent source de pollution des rivières et des fleuves.

Les margines sont utilisées de façon contrôlée pour l'épandage des sols qui sont en mesure de stocker les différents constituants des margines en éléments fertilisants assimilables par la plante (7).

3- Classification des huiles d'olive

3-1- Les huiles d'olive alimentaires

3-1-1- Dénominations des huiles

Les huiles d'olive font l'objet d'un classement et de dénominations selon le règlement CEE n° 2568/91 (20).

3-1-1-1- L'huile d'olive vierge

Les huiles d'olive vierges sont obtenues à partir du fruit de l'olivier, uniquement par des procédés physiques, dans des conditions qui n'entraînent pas d'altération. Elles n'ont subi aucun traitement autre que le lavage, la décantation, la

centrifugation et la filtration. Elles ne peuvent pas être obtenues par extraction par solvant, ni par ajout d'un adjuvant à action chimique ou biochimique, ni par des procédés de réesterification, et de tout mélange avec des huiles d'autre nature (20). Les huiles d'olive vierges sont classées selon différents critères (tableau 2).

Dénomination	Notation organoleptique	Acidité libre (en g d'acide oléique pour 100 g)
Huile d'olive extra vierge	≥ 6,5 (goût irréprochable)	≤ 0,8
Huile d'olive vierge ou fine	≥ 5,5 (goût irréprochable)	≤ 2
Huile d'olive vierge lampante	< 3,5	> 2

Tableau 2: Classement des huiles d'olive vierges (20)

3-1-1-2- L'huile d'olive raffinée

L'huile d'olive raffinée est obtenue par raffinage d'huiles d'olive vierges, dont l'acidité libre, exprimée en acide oléique ne peut être supérieure à 0,3 g pour 100 g (20).

3-1-1-3- L'huile d'olive

L'huile d'olive est le résultat du coupage d'huile d'olive raffinée et d'huiles d'olive vierges, autres que lampantes, dont l'acidité libre, exprimée en acide oléique ne peut être supérieure à 1 g pour 100 g (20).

3-1-1-4- L'huile de grignons d'olive brute

L'huile de grignons d'olive brute est obtenue à partir de grignons d'olive par traitement par un solvant ou par des procédés physiques (20).

3-1-1-5- L'huile de grignons d'olive raffinée

L'huile de grignons d'olive raffinée est obtenue par le raffinage d'huile de grignons d'olive brute, dont l'acidité libre, exprimée en acide oléique ne peut être supérieure à 0,3 g pour 100 g (20).

3-1-1-6- L'huile de grignons d'olive

L'huile de grignons d'olive est obtenue par coupage d'huile de grignons d'olive raffinée et d'huiles d'olive vierges, autres que lampantes, dont l'acidité libre, exprimée en acide oléique ne peut être supérieure à 1 g pour 100 g et dont les autres caractéristiques sont conformes à celles prévues pour cette catégorie (20).

3-1-2- Appellations d'Origine Contrôlée (AOC)

L'Institut National de l'Origine et de la Qualité a reconnu pour l'huile d'olive les Appellations d'Origine Contrôlée suivantes :

- AOC "Huile d'olive de Nyons" ;
- AOC "Huile d'olive de la vallée des Baux-de-Provence" ;
- AOC "Huile d'olive d'Aix-en-Provence" ;
- AOC "Huile d'olive de Haute Provence" ;
- AOC "Huile d'olive de Nice" ;
- AOC "Huile d'olive de Nîmes" ;
- AOC "Huile d'olive de Corse" ou "Huile d'olive de Corse - Oliu di Corsica" ;
- AOC "Huile d'olive de Provence" (21).

3-2- Les huiles d'olive de qualité pharmaceutique

A la Pharmacopée européenne, existent deux monographies pour l'huile d'olive à usage pharmaceutique :

- l'huile d'olive raffinée ;
- l'huile d'olive vierge (13).

3-2-1- L'huile d'olive raffinée

L'huile d'olive raffinée est définie à la Pharmacopée européenne comme une huile grasse obtenue par raffinage de l'huile d'olive brute préparée à partir des

drupes mûres d'*Olea europaea* L., par pression à froid ou par tout autre moyen mécanique approprié. Un antioxydant peut être ajouté (13).

3-2-1-1- Caractères

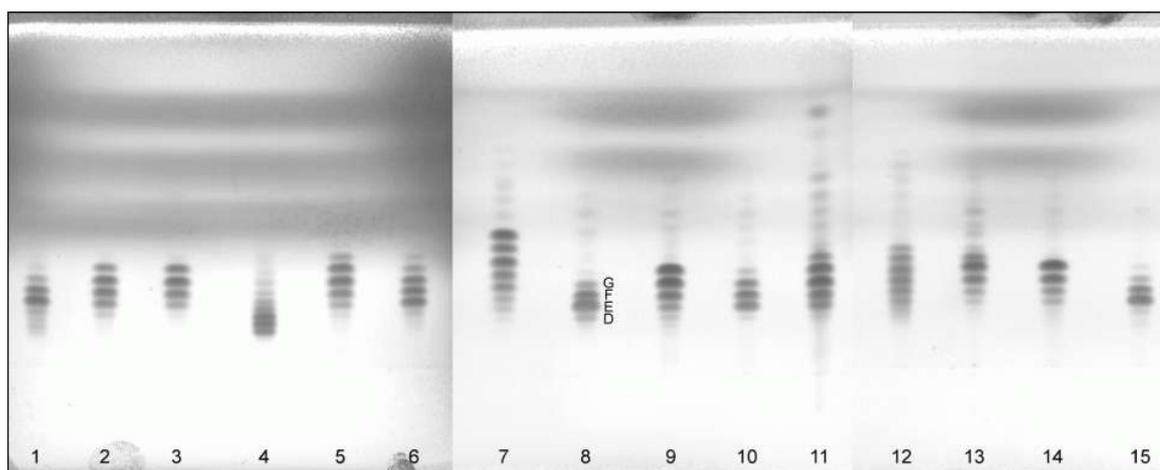
Les caractères de l'huile d'olive raffinée sont présentés dans le tableau 3.

Aspect	Liquide limpide, transparent, incolore ou jaune vert
Solubilité	Pratiquement insoluble dans l'éthanol à 96 pour cent Miscible à l'éther de pétrole
Densité	Environ 0,913
Refroidie, l'huile d'olive raffinée devient trouble à 10°C et se solidifie en masse butyreuse vers 0°C.	

Tableau 3: Caractères de l'huile d'olive raffinée (13)

3-2-1-2- Identification

L'identification est réalisée par chromatographie sur couche mince. Le chromatogramme obtenu présente des taches correspondant à celles du chromatogramme type de l'huile d'olive (figure 18) (13).



1- huile d'arachide 2- huile de sésame 3- huile de maïs 4- huile de colza 5- huile de soja
6- huile de colza exempte d'acide érucique 7- huile de lin 8- huile d'olive 9- huile de tournesol
10- huile d'amande 11- huile de germes de blé 12- huile de bourrache 13- huile d'onagre 14- huile de
carthame (type I) 15- huile de carthame (type II)

Figure 18: Chromatogramme d'identification des huiles grasses (13)

3-2-1-3- Essais

En plus des essais présentés dans le tableau 4, la composition en stérols (tableau 5) et en acides gras (tableau 6) est contrôlée.

Indice d'acide	Au maximum 0,3, déterminé sur 10,0 g d'huile d'olive raffinée
Indice de peroxyde	Au maximum 10,0 Au maximum 5,0 si l'huile est destinée à la fabrication de préparations parentérales
Insaponifiable	Au maximum 1,5 pour cent
Absorbance spécifique	Au maximum 1,20, déterminé au maximum d'absorption à 270 nm
Huile de sésame	Dans une éprouvette de verre à bouchon rodé, agitez 10 mL d'huile d'olive raffinée pendant environ 1 minute, avec un mélange de 0,5 mL d'une solution de furfural à 0,35 pour cent V/V dans l'anhydride acétique et de 4,5 mL d'anhydride acétique. Filtré sur un papier filtre imprégné d'anhydride acétique. Au filtrat, ajoutez 0,2 mL d'acide sulfurique. Il ne doit pas se développer de coloration vert-bleu.
Eau	Au maximum 0,1 pour cent, déterminé sur 1,00 g d'huile d'olive raffinée

Tableau 4: Essais pour l'huile d'olive raffinée (13)

Stérols	Pourcentage
Cholestérol	≤ 0,5%
Campesterol	≤ 4,0%
Δ7-stigmasterol	≤ 0,5%
Somme des teneurs en Δ5,23-stigmastadiénol, clérostérol, β-sitostérol, sitostanol, Δ5-avénasterol et Δ5,24-stigmastadiénol	≥ 93%

Tableau 5: Essais limites pour les stérols de l'huile d'olive raffinée (13)

Acide gras	Pourcentage
Acides gras saturés de chaîne inférieure à 16 C	≤ 0,1%
Acide palmitique	7,5 à 20%
Acide palmitoléique	≤ 3,5%
Acide stéarique	0,5 à 5 %
Acide oléique	56 à 85%
Acide linoléique	3,5 à 20%
Acide linoléique	≤ 1,2%
Acide arachidique	≤ 0,7%
Acide eicosénoïque	≤ 0,4%
Acide béhénique	≤ 0,2%
Acide lignocérique	≤ 0,2%

Tableau 6: Essais limites pour les huiles grasses étrangères de l'huile raffinée (13)

3-1-1-4- Conservation

L'huile d'olive raffinée est conservée en récipient bien rempli, à l'abri de la lumière et à une température ne dépassant pas 25°C. L'huile d'olive raffinée destinée à la fabrication de préparations parentérales est conservée sous gaz inerte (13).

3-1-1-5- Etiquetage

L'étiquette indique :

- dans les cas appropriés, que la substance convient à la fabrication de préparations parentérales ;
- le nom du gaz inerte utilisé (13).

3-2-2- L'huile d'olive vierge

L'huile d'olive vierge est définie à la Pharmacopée européenne comme une huile grasse obtenue à partir des drupes mûres d'*Olea europaea* L., par pression à froid ou par tout autre moyen mécanique approprié (13).

3-2-2-1- Caractères

Les caractères de l'huile d'olive vierge sont présentés dans le tableau 7.

Aspect	Liquide limpide, transparent, jaune ou jaune vert
Solubilité	Pratiquement insoluble dans l'éthanol à 96 pour cent Miscible à l'éther de pétrole
Densité	Environ 0,913
Refroidie, l'huile d'olive raffinée devient trouble à 10°C et se solidifie en masse butyreuse vers 0°C.	

Tableau 7: Caractères de l'huile de l'olive vierge (13)

3-2-2-2- Essais

Les essais pour l'huile d'olive vierge sont résumés dans le tableau 8.

Indice d'acide	Au maximum 2,0, déterminé sur 10,0 g d'huile d'olive vierge
Indice de peroxyde	Au maximum 20,0
Insaponifiable	Au maximum 1,5 pour cent
Absorbance spécifique	Au maximum 0,20, déterminé au maximum d'absorption à 270 nm
Huile de sésame	Dans une éprouvette de verre à bouchon rodé, agitez 10 mL d'huile d'olive vierge pendant environ 1 minute, avec un mélange de 0,5 mL d'une solution de furfural à 0,35 pour cent V/V dans l'anhydride acétique et de 4,5 mL d'anhydride acétique. Filtré sur un papier filtre imprégné d'anhydride acétique. Au filtrat, ajoutez 0,2 mL d'acide sulfurique. Il ne doit pas se développer de coloration vert-bleu.
Eau	Au maximum 0,1 pour cent, déterminé sur 1,00 g d'huile d'olive vierge

Tableau 8: Essais pour l'huile d'olive vierge (13)

La composition en acides gras (tableau 5) et en stérols (tableau 6) est la même que pour l'huile d'olive raffinée.

3-2-2-3- Identification

L'identification est réalisée par chromatographie sur couche mince. Le chromatogramme obtenu présente des taches correspondant à celles du chromatogramme type de l'huile d'olive (figure 18) (13).

3-2-2-4- Conservation

L'huile d'olive vierge doit être conservée en récipient bien rempli, à l'abri de la lumière et à une température ne dépassant pas 25°C (13).

4- Composition de l'huile d'olive

4-1- Composition de l'olive

L'olive contient des glucides dont la teneur augmente pendant les premières phases du développement du fruit et atteint son maximum au moment du durcissement du noyau pour diminuer ensuite jusqu'à maturité complète.

Les sucres rencontrés sont le glucose (au moins 85% des glucides de l'olive), le fructose, le saccharose et le mannitol.

L'olive contient deux composants caractéristiques : l'oleuropéine et le verbascoside (figure 19).

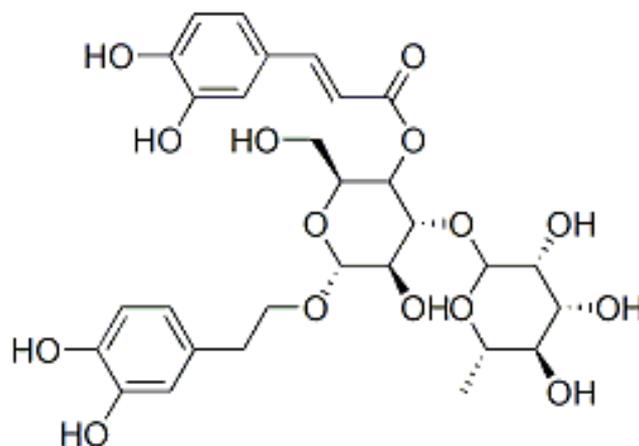


Figure 19: Formule chimique du verbascoside

L'oleuropéine et le verbascoside sont des composés phénoliques qui confèrent à l'olive son amertume. Ils seraient aussi responsables des brunissements qui peuvent survenir lors des différentes manipulations du fruit pendant la récolte, le transport et la transformation.

Outre les glucides et les dérivés phénoliques, on retrouve dans l'olive de la cyanidine, pigment responsable de la pigmentation des olives, des enzymes, des cires et des résines et bien sûr de l'huile, entre 10 et 25% à maturité « verte » selon les variétés (22).

4-2- La fraction saponifiable de l'huile d'olive

La fraction saponifiable de l'huile d'olive représente 99% de l'huile d'olive. Elle est formée de triglycérides, de monoglycérides, d'acides gras libres et de phospholipides.

4-2-1- Rappels de biochimie

4-2-1-1- Les acides gras

Les acides gras appartiennent à la famille des lipides. Ce sont des acides carboxyliques à chaîne aliphatique hydrophobe saturée ou insaturée. A l'état naturel, ils sont généralement non ramifiés et comprennent un nombre pair d'atomes de carbone : entre 4 et 40.

Les acides gras alimentaires sont issus de tous les règnes du monde vivant et se retrouvent en quantités très variables dans les produits d'origines végétale et animale (23, 24, 25).

4-2-1-1-1- Les acides gras saturés

Les acides gras saturés ont pour formule générale : $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_n - \text{COOH}$. Les plus fréquemment rencontrés sont l'acide palmitique (C_{16}) et l'acide stéarique (C_{18}). En moins grande quantité, on trouve les acides gras à 12 et 14 atomes de carbone et de 20 à 24 atomes de carbone. On trouve en faible quantité des acides gras ayant un nombre impair de carbone (15, 17 ou 19 atomes) (23, 24, 25).

4-2-1-1-2- Les acides gras insaturés

La formule générale des acides gras insaturés peut s'écrire de différentes façon :

- la numérotation des acides gras insaturés se fait à partir du carboxyle (carbone 1) vers le groupe CH₃. La double liaison peut être indiquée par le signe Δ, accompagné du chiffre correspondant au premier atome de carbone participant à la double liaison ;
- le signe « : » peut être utilisé et suivi du nombre de doubles liaisons. La place des doubles liaisons étant indiquée entre parenthèses ;
- dans la nomenclature biochimique, le carbone 1 est le méthyle terminal. La place de la dernière double liaison est indiquée par le signe ω suivi du nombre d'atomes de carbone existant jusqu'à cette double liaison. Cette nomenclature est utilisée par les nutritionnistes et est aussi appelée « nomenclature oméga ».

Ainsi, l'acide oléique (C₁₈) qui a une double liaison entre les C₉ et C₁₀ a pour formule : CH₃ - (CH₂)₇ - CH = CH - (CH₂)₇ - COOH

On peut le désigner par :

- C18 Δ⁹ ;
- C18 : 1 (9) ;
- C18 : 1ω⁹.

L'acide linoléique (C₁₈:2ω⁶) et l'acide linoléique (C₁₈:3ω³) sont des acides gras poly-insaturés qualifiés d'acides gras indispensables ou d'acides gras essentiels. En effet, beaucoup d'espèces animales sont incapables de les synthétiser et l'apport de ces acides gras ne peut se faire que grâce à l'alimentation.

L'acide linoléique est le précurseur de la famille des « oméga 6 » et l'acide linoléique est le précurseur de la famille des « oméga 3 ».

Une propriété physique importante des acides gras est leur point de fusion. Celui-ci est d'autant plus bas que le nombre de doubles liaisons est élevé (23, 24, 25).

4-2-1-2- Les triglycérides

Les triglycérides sont des composés obtenus par estérification des 3 fonctions alcool du glycérol par des acides gras (figure 20).

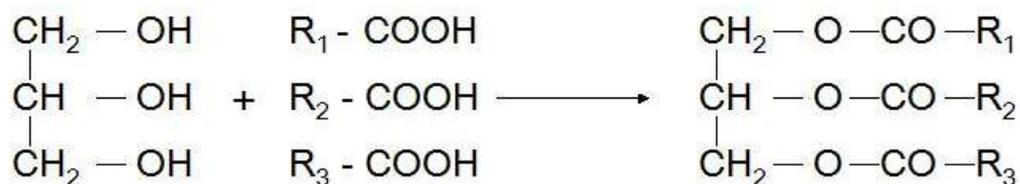


Figure 20: Synthèse des triglycérides

Les triglycérides sont dits homogènes lorsqu'ils sont estérifiés par le même acide gras et hétérogènes lorsqu'ils sont estérifiés par des acides gras différents.

Les triglycérides sont présents dans la quasi-totalité des tissus de tous les êtres vivants. Chez les Vertébrés, les triglycérides sont particulièrement abondants dans le cytoplasme des adipocytes (24, 25).

4-2-2- Les acides gras de l'huile d'olive

L'huile d'olive contient 85,2 % d'acides gras saturés dont 76,6 % d'acides gras monoinsaturés et 14,8 % d'acides gras saturés (tableau 9) (26).

Acide gras	Dénomination	Moyenne centrée	Valeur minimale	Valeur maximale
C16 :0	Acide palmitique	11,8	8,53	14,49
C16 :1ω9	Acide hypogéique	0,12	0,09	0,20
C16 :1ω7	Acide palmitoléique	0,81	0,26	1,76
C17 :0	Acide margarique	0,08	0,03	0,20
C17 :1ω8	Acide margaroléique	0,15	0,06	0,36
C18 :0	Acide stéarique	2,2	1,3	3,3
C18 :1ω9	Acide oléique	72,6	64,5	80,3
C18 :1ω7	Acide vaccénique	2,3	1,2	3,9
C18 :2ω6	Acide linoléique	7,9	3,6	16,8
C18 :3ω3	Acide linoléique	0,65	0,39	0,98
C20 :0	Acide arachidique	0,37	0,23	0,49
C20 :1ω9	Acide gondoïque	0,28	0,21	0,40
C22 :0	Acide béhénique	0,11	0,07	0,16
C24 :0	Acide lignocérique	0,05	0,03	0,08
Total acides gras saturés		14,8	11,75	17,77
Total acides gras monoinsaturés		76,6	68,5	83,4
Total acides gras polyinsaturés		8,6	4,23	17,46

Tableau 9: Composition en acides gras de l'huile d'olive (26)

L'acide gras prédominant dans l'huile d'olive est l'acide oléique, acide gras monoinsaturé (figure 21). Il représente jusqu'à 80% des acides gras de l'huile d'olive (27).

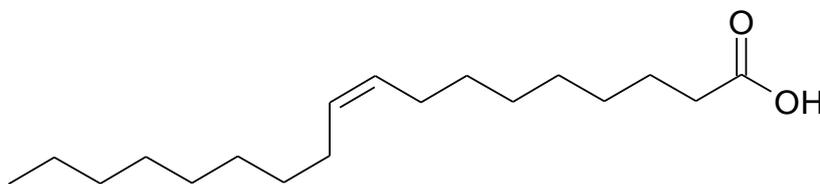


Figure 21: Formule chimique de l'acide oléique

Le deuxième acide gras insaturé le plus présent dans l'huile d'olive est l'acide linoléique. Il s'agit d'un acide gras polyinsaturé essentiel (figure 22). Il représente environ 8% des acides gras de l'huile d'olive.

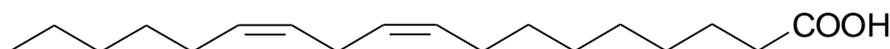


Figure 22: Formule chimique de l'acide linoléique

Les autres acides gras insaturés ne dépassent pas 1% de la composition en acides gras de l'huile d'olive.

L'acide saturé le plus représenté est l'acide palmitique (figure 23). Il représente 11,8% des acides gras de l'huile d'olive.

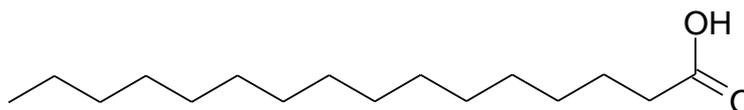


Figure 23: Formule chimique de l'acide palmitique

Les autres acides gras saturés ne dépassent pas 3% de la composition en acides gras de l'huile d'olive.

Les triglycérides peuvent, par hydrolyse, libérer du glycérol et des acides gras libres. La teneur de chacun des acides gras ne doit donc pas être confondue avec l'acidité d'une huile qui s'exprime en grammes d'acide oléique **libre** pour 100 g d'huile (26, 27, 28).

4-3- La fraction insaponifiable

La fraction insaponifiable de l'huile d'olive correspond à 1% de l'huile d'olive et concerne des composés mineurs. Cette fraction est majoritairement constituée d'hydrocarbures mais contient également des stérols, des phospholipides, des alcools tri-terpéniques, des tocophérols et des substances colorantes (26, 27).

4-3-1- Les hydrocarbures

Le squalène est l'hydrocarbure prédominant dans l'huile d'olive. Il représente 40% des composés insaponifiables présents dans l'huile d'olive. C'est un tri-terpène (figure 24) intervenant dans la voie de biosynthèse du cholestérol, des hormones stéroïdes et de la vitamine D.

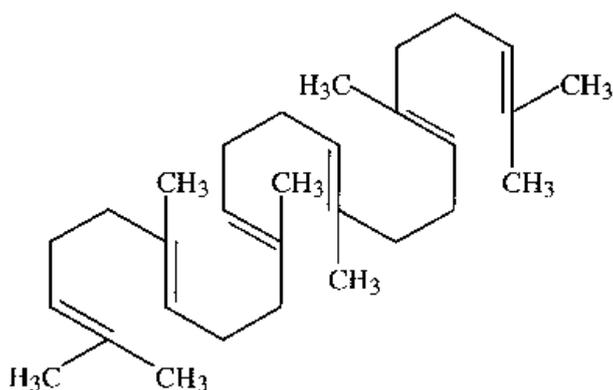


Figure 24: Formule chimique du squalène

L'huile d'olive contient aussi des hydrocarbures aromatiques à l'origine du parfum et du goût de l'huile d'olive.

Ces substances aromatiques sont des composés volatils polaires présents en très faibles quantités. Ce sont le plus souvent des aldéhydes saturés comportant 7 à 12 atomes de carbone (26).

4-3-2- Les stérols

Les stérols sont des hydrocarbures cycliques à quatre cycles, avec au moins une fonction alcool et plusieurs doubles liaisons.

La quantité de stérol contenue dans la fraction insaponifiable de l'huile d'olive varie en fonction de la variété et du degré de maturité des olives. Les plus représentés

sont les β -sitostérols qui constituent près de 95% des stérols de l'huile d'olive (70 à 90 mg pour 100 g). Ils sont connus pour s'opposer à l'absorption intestinale du cholestérol alimentaire (29).

4-3-3- Les phospholipides

Les phospholipides sont présents en petites quantités dans l'huile d'olive (5 à 15 mg pour 100 g) (30).

4-3-4- Les alcools triterpéniques

Les alcools triterpéniques contenus dans l'huile d'olive sont le cyclo-arténol, l'érythrodiol et l'uvaol. Ils sont présents à hauteur de 100 à 300 mg pour 100 g d'huile (29).

4-3-5- Les tocophérols

Les dérivés du tocophérol sont des anti-oxydants. Ils protègent les corps gras contre le rancissement.

Il existe 8 tocophérols naturels. La forme α (vitamine E) est la plus active biologiquement (figure 25). On en retrouve 4 à 13 mg pour 100 g d'huile d'olive (31).

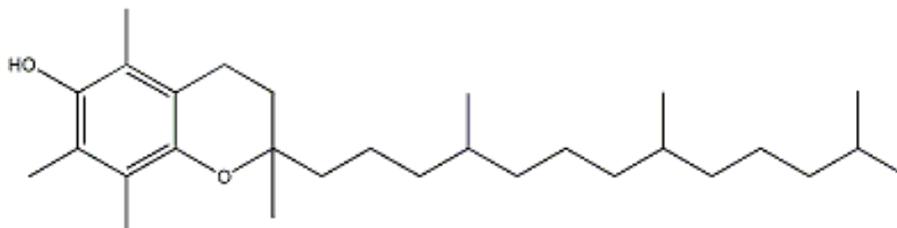


Figure 25: Formule de la vitamine E

4-3-6- Les dérivés phénoliques

Les composés phénoliques sont présents en grandes quantités dans l'huile d'olive et sont très variés (tableau 10) (32).

Alcools phénoliques	Tyrosol
	Hydroxytyrosol
Acides phénols libres (série des benzoïques)	Acide protocatéchique
	Acide gallique
	Acide vanillique et homovanillique
	Acide syringique
Acides phénols libres (série des cinnamiques)	Acide p-coumarique
	Acide caféique
	Acide sinapique
Dérivés estérifiés de l'acide caféique	Verbascoside
Dérivés estérifiés de l'acide élénolique	Oleuropéine
Flavonoïdes	Flavones : lutéoline
	Flavonols : quercétine et kaempférol

Tableau 10: Principaux composés phénoliques de l'huile d'olive (32)

Les composés phénoliques les plus abondants sont l'oleuropéine, le tyrosol, l'hydroxytyrosol, l'acide homovanillique et le verbascoside (32).

Les composés phénoliques participent à la stabilité de l'huile d'olive par différents mécanismes. Ils peuvent piéger les radicaux libres, protéger les molécules anti-oxydantes ou chélater certains métaux, les empêchant ainsi de catalyser les réactions d'oxydation (33, 34).

4-3-7- Les substances colorantes

L'huile d'olive contient des pigments liposolubles. La chlorophylle donne sa couleur verte à l'huile. On retrouve de la chlorophylle a et de la chlorophylle b. Les taux de chlorophylle diminuent avec le degré de maturité du fruit. La chlorophylle disparaît lors du chauffage de l'huile et au cours des différentes étapes de raffinage. Les fabricants d'huile d'olive font macérer l'huile au contact d'extraits riches en chlorophylle ou de certaines feuilles afin d'augmenter le taux d'éléments chlorophylliens.

On trouve aussi dans l'huile d'olive de la phéophytine, des caroténoïdes et des xanthophylles (35).

5- Propriétés de l'huile d'olive bénéfiques pour la santé

5-1- Huile d'olive et maladies cardiovasculaires

L'huile d'olive est la première source de matières grasses dans les pays méditerranéens et elle est associée à un taux bas de mortalité par maladies cardiovasculaires (36).

5-1-1- Rappels

5-1-1-1- L'athérosclérose

Selon la définition de l'OMS, l'athérosclérose est une association en proportions variables de remaniements de l'intima des artères de gros et moyens calibres consistant en une accumulation locale de lipides, de complexes glucidiques, de sang et de produits d'origine sanguine, de tissu fibreux et de dépôts calcaires, le tout accompagné de modifications de la media (37).

L'athérosclérose est, de loin, la première cause de mortalité dans le monde, et à l'origine de la plupart des maladies cardio-vasculaires.

La définition de l'athérosclérose est anatomopathologique. Elle ne se manifeste qu'au bout de plusieurs années d'évolution infra-clinique. Sa prévention, plus encore que son traitement, reste donc capitale (38).

Les facteurs de risque de survenue de l'athérosclérose sont l'âge, le sexe masculin, les antécédents familiaux, l'hypertension artérielle, le diabète, le tabagisme, le surpoids, la sédentarité, l'hypercholestérolémie.

Outre ces facteurs de risque, l'alimentation et notamment la consommation de graisses est un facteur prépondérant dans la survenue d'athérosclérose. La diététique joue ici un rôle thérapeutique à part entière (39).

La formation d'une plaque d'athérome s'échelonne sur plusieurs années et selon l'« American Heart Association », les plaques d'athérome peuvent présenter six phases successives d'évolution (tableau 11) (40).

Type de plaque	Élément principal	Caractéristiques
Type I	Macrophages spumeux	Premières semaines de vie
Type II	Stries lipidiques	Macrophages avec lipides phagocytés
Type III	Lésion intermédiaire	Dépôts lipidiques extra-cellulaires
Type IV	Cœur lipidique	Regroupement pour former le cœur lipidique
Type V	Plaque athéromateuse	Fibrose qui isole le cœur (chape fibreuse)
Type VI	Plaque compliquée	Rupture/érosion provoquant des phénomènes thrombotiques

Tableau 11: Evolution d'une plaque d'athérome (40)

5-1-1-2- Les lipoprotéines et les apolipoprotéines

Le transport par voie sanguine des lipides vers les différents tissus se fait sous la forme de lipoprotéines. Les lipoprotéines sont constituées d'une fraction protéique, les apolipoprotéines et d'une fraction lipidique composée de cholestérol libre, de cholestérol estérifié, de triglycérides et de phospholipides.

Les lipoprotéines présentent, pour la plupart, une structure sphérique. Le centre de la sphère est occupé par des lipides neutres : triglycérides et cholestérol estérifié. En surface, on trouve des composés hydrophiles : phospholipides, cholestérol libre et apolipoprotéines (figure 26).

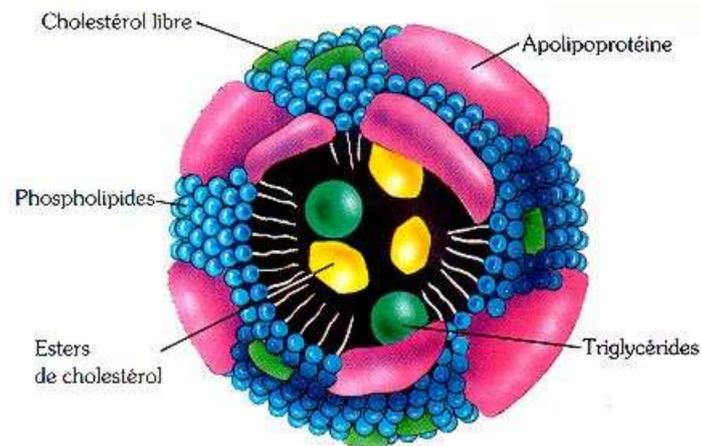


Figure 26: Structure d'une lipoprotéine

La composition en protéines et en lipides des lipoprotéines varie et permet de les classer selon leur densité (tableau 12).

Lipoprotéines	Densité	Taille (nm)	Apolipoprotéines principales
Chylomicrons	0,93	75- 1200	B48, C, E
VLDL	0,93- 1,006	30- 80	B100, C, E
IDL	1,006- 1,019	27- 50	B100, E
LDL	1,019- 1,063	18- 27	B100
HDL 2	1,063- 1,125	9- 12	AI, AII, C
HDL 3	1,125- 1,210	7- 9	AI, AII, C
Lp (a)	1,040- 1,115	25	B100, (a)

Tableau 12: Caractéristiques physiques des lipoprotéines (41)

Il existe essentiellement 4 grands types de lipoprotéines :

- les chylomicrons synthétisés par les entérocytes transportent les triglycérides d'origine alimentaire ;
- les VLDL, d'origine hépatique, transportent les triglycérides endogènes ;
- les LDL, fraction la plus athérogène des lipoprotéines, transportent le cholestérol vers les cellules périphériques ;
- les HDL, à effet protecteur de l'athérosclérose, captent le cholestérol au niveau des cellules périphériques et permettent son retour au niveau du foie (39, 41).

Les apolipoprotéines interviennent comme co-facteurs des enzymes et/ou comme ligands des récepteurs participant au métabolisme des lipoprotéines. De nombreuses apolipoprotéines de structure et de taille différentes ont été isolées. Initialement, elles étaient subdivisées en 3 sous-familles : A, B et C. Les apo-A sont principalement associées aux HDL, les apo-B aux LDL et les apo-C aux VLDL et HDL (tableau 12) (41, 42).

5-1-2- Huile d'olive et maladies cardiovasculaires

Le faible taux de mortalité par maladies cardiovasculaires dans les pays méditerranéens a incité de nombreux chercheurs à étudier le régime méditerranéen et les propriétés de l'huile d'olive.

L'huile d'olive, grâce à ses composés polyphénoliques antioxydants et à son équilibre entre acides gras poly-insaturés et mono-insaturés, influence par de nombreux mécanismes le développement des plaques d'athérome. L'huile d'olive permet de diminuer le taux de LDL-cholestérol et d'augmenter le taux d'HDL-cholesterol. Grâce à ses polyphénols, l'huile d'olive diminue le stress oxydatif et protègent ainsi les LDL des phénomènes d'oxydation responsables des premières étapes de la formation de la plaque d'athérome (43, 44).

Il a aussi été récemment démontré que la consommation d'huile d'olive influençait l'expression de gènes impliqués dans l'inflammation, la formation de cellules spumeuses et de thrombose (45).

La consommation d'huile d'olive permet une double protection cardiovasculaire. D'une part, elle permet d'obtenir un meilleur profil lipidique. D'autre part, elle

maintient un environnement protecteur contre les phénomènes athéromateux grâce à ses propriétés antioxydantes et anti-inflammatoires (46).

5-2- Huile d'olive et diabète

5-2-1- Rappels sur le diabète

Selon l'OMS, le diabète est défini par une glycémie à jeun supérieure à 1,26 g /L déterminée à 2 reprises (47).

On distingue le diabète de type I, insulino-dépendant et le diabète de type II, non insulino-dépendant.

Les sujets diabétiques présentent la plupart du temps également une hyperlipidémie. L'hypertriglycéridémie est fréquente et souvent associée à une hypercholestérolémie due à une augmentation du taux de LDL-cholestérol. On note, parallèlement, une diminution du taux de HDL-cholestérol. Les sujets diabétiques sont donc plus exposés aux risques cardiovasculaires (48).

5-2-2- Huile d'olive et diabète

Le régime alimentaire est un élément fondamental dans la prise en charge du patient diabétique de type II. Les objectifs du régime sont, d'une part de perdre du poids et de diminuer l'obésité. Il s'agit d'autre part de choisir une alimentation ayant des effets favorables sur la glycémie et les taux sanguins de lipoprotéines.

Chez des sujets atteints d'un diabète de type II, il a été comparé l'influence sur la glycémie et les lipoprotéines d'un régime méditerranéen riche en acide oléique à un régime riche en acide linoléique. Les résultats obtenus montrent qu'un régime riche en acide linoléique engendre une augmentation des taux de glucose, d'insuline, de LDL-cholestérol et de cholestérol total dans le sang. Un régime riche en acides gras mono-insaturés doit donc être privilégié chez les sujets diabétiques de type II (49).

D'autre part, il a été démontré que l'huile d'olive, en comparaison avec de l'huile de tournesol, pourrait diminuer les phénomènes d'insulino-résistance (50).

5-3- Huile d'olive et cancers

Il a été observé que l'incidence des cancers est moins importante dans les pays méditerranéens comme l'Italie, l'Espagne et la Grèce que dans les pays du nord de l'Europe. Ce taux faible s'explique par le régime méditerranéen. La consommation de fruits et de légumes est principalement mise en cause mais l'huile d'olive jouerait aussi un rôle dans l'incidence des cancers et particulièrement ceux des voies aérodigestives (51, 52).

La composition de l'huile d'olive, en tocophérol et en composés phénoliques joue aussi un rôle dans la prévention des cancers.

On sait en effet que la vitamine E protège contre de multiples cancers (53). Quant aux composés phénoliques, ce sont des anti-oxydants puissants. On observe une inhibition d'enzymes participant à la cancérogenèse (54).

5-4- Autres propriétés de l'huile d'olive

L'huile d'olive présente de nombreuses autres propriétés plus ou moins démontrées et discutées. Elle jouerait un rôle dans la protection contre les pertes calciques, dans la maladie d'Alzheimer ...

On peut dire de façon générale que, grâce à toutes ses propriétés, l'huile d'olive contribue à la longévité (52,55).

6- Utilisations non cosmétiques de l'huile d'olive

6-1- Utilisation alimentaire

6-1-1- Assaisonnement et cuisson

L'huile d'olive est historiquement utilisée dans l'alimentation. L'huile d'olive peut être indifféremment utilisée crue pour les assaisonnements ou pour la cuisson. En effet, le choix d'une huile de cuisson est fonction de sa température critique, température au-delà de laquelle l'huile se décompose en substances toxiques. Il ne faut jamais chauffer une huile au-delà sa température critique (tableau 13).

Type d'huile	Température critique
Arachide	220°C
Germe de maïs	140°C
Olive	140°C
Noix	210°C
Pépins de courge	140°C
Pépins de raisin	150°C
Sésame	150°C
Soja	150°C
Tournesol	160° à 170°C
Coprah	220°C
Palme	230°C

Tableau 13: Température critique de différentes huiles (56)

Les deux seules huiles à utiliser pour les cuissons et fritures sont les huiles d'olive et d'arachide. Les graisses végétales de palme et de coprah résistent à la chaleur mais leur forte teneur en acides gras saturés les rend nocives si leur emploi est trop fréquent.

Les pouvoirs publics ont autorisés par décret comme huile de friture, les huiles dont la teneur en acide linoléique ne dépasse pas 2% car cet acide se décompose très vite à la chaleur. On trouve sur ces bouteilles d'huile la mention « huile végétale pour friture et assaisonnement » et sur les bouteilles d'huile dont la teneur en acide linoléique dépasse 2%, la mention « huile végétale pour assaisonnement ». D'après ce décret, l'huile de tournesol est reconnue valable pour les fritures. En revanche, ce décret ne tient pas compte de la quantité d'acide linoléique qui ne résiste pas plus à la chaleur et qui est contenu en quantité importante dans l'huile de tournesol. C'est pourquoi, l'huile de tournesol devra être évitée pour les fritures (56).

6-1-2- Le régime méditerranéen

Dans les années 1950, Ancel Keys, un chercheur américain a lancé une étude comparative portant sur les habitudes alimentaires et les risques de maladies cardiovasculaires des habitants de sept pays : Etats-Unis, Finlande, Hollande, Japon, Yougoslavie et Grèce en différenciant Corfou et la Crète.

Les chercheurs ont pu mettre en évidence le rôle joué par les acides gras alimentaires sur la santé.

On distingue que :

- les pays où l'on consomme le plus d'acides gras saturés, provenant essentiellement des graisses animales connaissent la mortalité la plus élevée ;
- les pays où l'on consomme le plus d'acides gras mono-insaturés, présents dans l'huile d'olive connaissent une mortalité faible.

Suite à cette étude, un modèle alimentaire sous forme de pyramide a été établi. L'American Heart Association définit le régime méditerranéen de la manière suivante :

- une grande consommation de fruits, de légumes, de pain, de pâtes, et de céréales, de pommes de terre, de haricots et de noix ;
- de l'huile d'olive, source de graisses dites « mono-insaturées » ;
- une consommation faible à modérée de produits laitiers, de poissons et de volailles ;
- une faible consommation de viandes rouges ;
- des oeufs jusqu'à 4 fois par semaine ;
- du vin, en quantité modérée (58, 59) (figure 27).

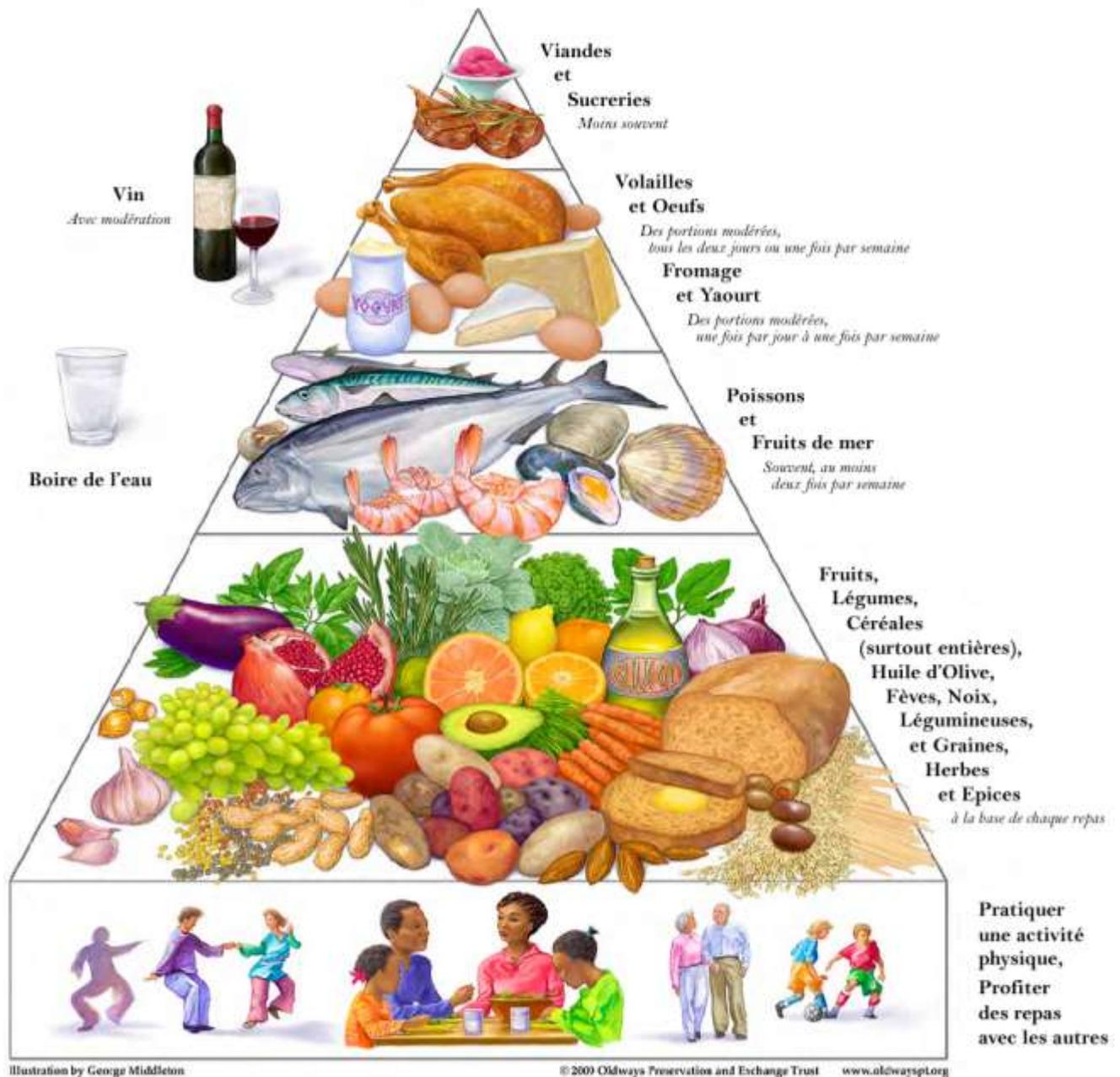


Figure 27: Pyramide alimentaire du régime méditerranéen (57)

6-2- Utilisations domestiques et diverses

Le débouché le plus naturel de l'huile lampante fût comme son nom l'indique, l'éclairage. Les petites lampes à huile antiques servent grâce à leur variétés de décors, de point de repères aux archéologues (figure 28). Tenue, dans la main ou suspendue, la lampe contient quelques centilitres d'huile et, selon la mèche, brûle de une à deux heures (17).



Figure 28: Lampe à huile antique (60)

L'huile d'olive peut être utilisée au quotidien dans de nombreux « trucs et astuces de grand-mère ». L'huile d'olive peut ainsi :

- prolonger la vie des fleurs coupées à condition de tailler les tiges en biseau et de tremper leur bases dans l'huile d'olive ;
- effacer les traces d'eau sur les meubles en frottant simplement avec de l'huile d'olive ;
- rendre les meubles plus brillants en les frottant avec un chiffon doux imbibé d'un mélange de vinaigre (4 parties), d'huile d'olive (2 parties) et d'essence de térébenthine (3 parties) ;
- nettoyez les meubles sculptés en utilisant un pinceau trempé dans un mélange d'huile d'olive et d'essence de térébenthine ;
- patiner les étains mats en les frottant avec un chiffon doux imbibé d'un mélange de blanc d'Espagne et d'huile d'olive, puis en polissant à l'aide d'une flanelle ou d'un bouchon de liège (17).

Les huiles impropres à la consommation directe étaient utilisées dans l'industrie. Certaines servaient dans le textile pour assouplir des tissus de lin, pour rafraîchir des vêtements fripés, puis, de manière plus générale pour graisser les fibres de textiles dans les filatures.

Les huiles lampantes ont été utilisées dans la marine pour graisser les machines (17).

6-3- Utilisation thérapeutique

6-3-1- Utilisation thérapeutique historique

Un proverbe dit : « L'huile d'olive fait fuir tous les maux ».

Au V^e siècle avant J.-C., Hippocrate conseillait l'huile d'olive contre les courbatures, dans les cas d'ulcère ou de choléra. Pline y ajoute une série de recettes et précise dans un de ces ouvrages, en rappelant l'anecdote du centenaire qui devait sa longévité à l'usage de l'huile : « Il y a deux liqueurs très agréables au corps humain, à usage interne le vin, à usage externe l'huile ».

Au Moyen Age, Platéarius, l'un des maîtres les plus illustres de l'Ecole de Salerne en Italie, utilisait l'huile d'olive comme solvant médicamenteux selon une recette originale :

« Pour faire concevoir une femme. Faites une poudre avec de l'armoise, cette herbe que l'on nomme bistorte, et de la noix muscade en même quantité. Confisez le tout avec du miel ou un simple sirop et donnez le comme électuaire le soir et le matin. Faites baigner la femme dans de l'eau où auront cuit de l'armoise et des feuilles de laurier, ou bien faites-la s'en laver du nombril jusqu'aux cuisses, faites aussi des suppositoires d'armoise cuite dans de l'huile d'olive et mettez par-dessous. »

En 1772, paraît l'*Albert moderne*, qui donne des recettes diverses, ayant trait à la médecine, l'alimentation et l'économie domestique. L'huile d'olive y est recommandée pour la composition de crèmes et d'onguents (figure 29).

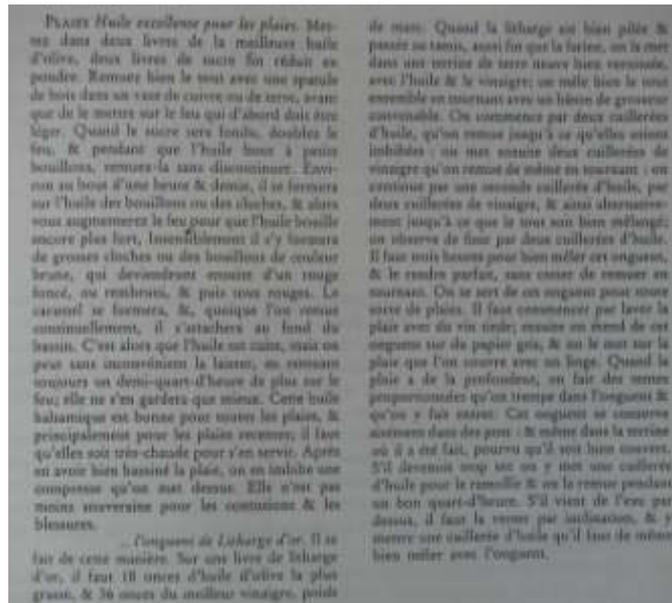


Figure 29: Extrait de l'Albert moderne (17)

Au XVIII^e siècle, Lieutaud, médecin du Dauphin et membre de l'Académie Royale des Sciences, emploie l'huile d'olive dans de nombreux cas (figure 30) (17).

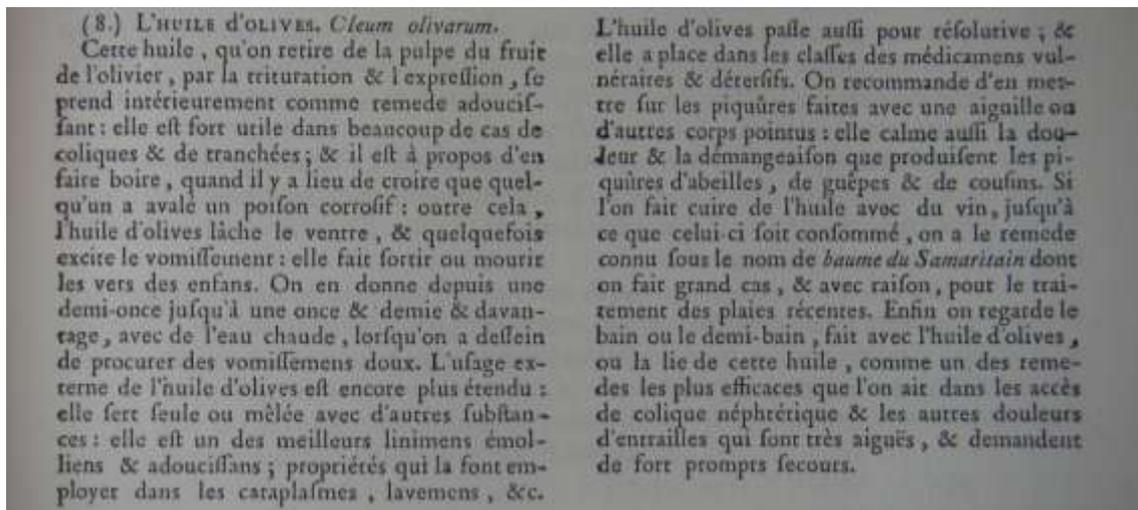


Figure 30: Utilisation de l'huile d'olive par Lieutaud (17)

6-3-2- L'huile d'olive en médecine domestique

L'huile d'olive est utilisée dans des remèdes de médecine domestique :

- contre les cors et les durillons, on utilise un cataplasme d'ail cru et d'huile d'olive ;
- pour lutter contre la constipation, on administre une à deux cuillerées d'huile d'olive le matin à jeun ;

- contre les douleurs, rhumatismes et chutes, on fait chauffer pendant deux heures au bain-marie 100 g de fleurs de camomille dans un litre d'huile d'olive en remuant de temps en temps que l'on utilise ensuite en friction (17).

6-3-3- Utilisation thérapeutique actuelle

Malgré toutes ses propriétés et ses vertus exploitées autrefois, l'huile d'olive n'est, de nos jours, retrouvée que dans quelques préparations et spécialités.

6-3-3-1- Préparations médicinales à base d'huile d'olive

On recense plusieurs préparations médicinales à base d'huile d'olive dans le Dorvault :

- Emplâtre simple

Litharge pulvérisée	1000 g
Axonge	1000 g
Huile d'olive	1000 g
Eau	2000 g

L'emplâtre simple est peu employé mais il est l'excipient de la plupart des emplâtres composés.

- Huile camphrée

Camphre naturel ou synthétique râpé	100 g
Huile d'olive ou d'arachide	900 g

L'huile camphrée est utilisée en liniment résolutif.

- Liniment oléo-calcaire

Huile d'olive	100 g
Eau de chaux	100 g

Le liniment oléo-calcaire est utilisé contre les brûlures.

- Huile à l'essence de niaouli purifiée

Essence de niaouli purifiée	2 g
Huile d'olive	98 g

L'huile à l'essence de niaouli purifiée est utilisée comme antiseptique et anticatarrhal ainsi que pour le pansement des brûlures.

- Huile d'olive neutralisée et stérilisée

Huile d'olive	Q.V.
Carbonate de sodium crist. pur	Q.S.
Eau distillée	Q.S.

L'huile d'olive neutralisée et stérilisée sert d'excipient pour la préparation d'autres préparations médicinales : collyre huileux à l'ésérine au centième et solutés huileux injectables (61).

6-3-3-2- Spécialités pharmaceutiques contenant de l'huile d'olive

6-4-3-2-1- Spécialités comportant de l'huile d'olive comme principe actif

Les spécialités pharmaceutiques contenant de l'huile d'olive comme principe actif servent essentiellement en nutrition parentérale (tableau 14).

Spécialités	Laboratoire	Forme et présentation	Composition	Indication
CLINOLEIC®	Baxter division hôpital	Emulsion pour perfusion	Mélange d'huiles d'olive et de soja raffinées 20 g pour 100 mL	Apport lipidique lors d'une nutrition parentérale, lorsque l'alimentation orale ou entérale est impossible, insuffisante ou contre-indiquée
OLICLINOMEL®	Baxter division hôpital	Emulsion pour perfusion en poche à trois compartiments	- solution de glucose - solution d'acides aminés - émulsion lipidique (mélange d'huiles d'olive et de soja raffinées)	Nutrition parentérale chez l'adulte et l'enfant de plus de 2 ans, lorsque l'alimentation orale ou entérale est impossible, insuffisante ou contre-indiquée.
OLIMEL®	Baxter division hôpital		- solution de glucose - solution d'acides aminés - émulsion lipidique à 20% (mélange d'huiles d'olive et de soja raffinées)	
PERIOLIMEL®	Baxter division hôpital		- solution de glucose - solution d'acides aminés - émulsion lipidique à 15% (mélange d'huiles d'olive et de soja raffinées)	
SMOFKABIVEN®	Fresenius Kabi France		- solution de glucose - solution d'acides aminés - émulsion lipidique	
SMOFLIPID®	Fresenius Kabi France	Emulsion pour perfusion	Pour 1000 mL : - 60 g d'huile de soja raffinée - 60 g de triglycérides à chaîne - 50 g d'huile d'olive raffinée - 30 g d'huile de poisson riche en acides oméga 3	Apport d'énergie, d'acides gras essentiels et d'acides gras oméga 3 chez l'adulte, dans le cadre d'une nutrition parentérale lorsque la nutrition orale ou entérale est impossible, insuffisante ou contre-indiquée

Tableau 14: Spécialités pharmaceutiques pour nutrition parentérale contenant de l'huile d'olive (62)

On recense une spécialité, OLIVALAX[®], indiquée dans le traitement à court terme de la constipation occasionnelle.

6-4-3-2-2- Huile d'olive utilisée comme excipient

Le tableau 15 dresse un bilan des spécialités contenant de l'huile d'olive comme excipient.

Spécialités	Laboratoire	Forme et présentation	Indication
AGATHOL baume [®]	D&A Pharma SAS	Pommade	Traitement local d'appoint des brûlures superficielles de faible étendue
ALVOGYL [®]	Septodont	Pâte pour usage dentaire	Traitement adjuvant des alvéolites après contrôle et nettoyage de l'alvéole
DERMEOL [®]	Cooper	Crème	Traitement d'appoint des dermatites irritatives
GOMENOLÉO [®]	Laboratoire du Goménol	Solution pour application locale	Traitement des rhinites croûteuses post-traumatiques et soins postopératoires de chirurgie endonasale Lubrification des sondes urinaires et des instruments d'endoscopie
HUILE GOMENOLÉE [®]	Laboratoire du Goménol	Solution pour instillation nasale	Traitement des rhinites croûteuses post-traumatiques et soins postopératoires de chirurgie endonasale
IODOPENGA [®]	Biodica	Pâte pour usage dentaire	Traitement adjuvant des alvéolites après contrôle et nettoyage de l'alvéole
POST-PENGA [®]	A.T.O. Zizine		
VITAMINE D3 BON [®]	Bouchara-Recordati	Solution buvable et injectable	Prophylaxie et/ou traitement de la carence en vitamine D
ZYMAD [®]	Novartis santé familiale	Solution buvable en gouttes	

Tableau 15: Spécialités pharmaceutiques contenant de l'huile d'olive comme excipient (62)

TROISIÈME PARTIE: ÉTUDE DE LA FEUILLE D'OLIVIER

1- Identification

La feuille d'olivier doit répondre aux critères d'identification macroscopiques et microscopiques de la Pharmacopée européenne. La feuille doit être simple, épaisse et coriace, lancéolée à obovale, d'une longueur de 30 à 50 mm et d'une largeur de 10 à 15 mm. Elle doit posséder un apex mucroné et se rétrécir à la base en un court pétiole. Les bords doivent être entiers et réfléchis sur la face abaxiale. La face supérieure doit être de couleur vert-gris, lisse et luisante. La face inférieure doit être plus claire et pubescente, surtout le long de la nervure médiane et des principales nervures latérales.

Pour identifier les caractères microscopiques de la feuille d'olivier, il faut la réduire en poudre. La poudre vert-jaune, est examinée au microscope en utilisant une solution d'hydrate de chloral. On observe de nombreux poils tecteurs en écussons et des sclérites (figure 4).

La feuille d'olivier est aussi identifiée par chromatographie sur couche mince. La plaque révèle une bande vert-brun indiquant la présence d'oleuropéine (13).

2- Essais

La feuille d'olivier doit répondre à certains critères (tableau 16).

Perte à la dessiccation	$\leq 10\%$, déterminé à l'étuve à 105°C pendant 2h sur 1,000 g de feuille d'olivier pulvérisée
Cendres totales	$\leq 9\%$

Tableau 16: Essais de la feuille d'olivier (13)

3- Dosage

Le dosage est effectué par chromatographie liquide. La feuille d'olivier doit contenir au minimum 5% d'oleuropéine (13).

4- Composition de la feuille d'olivier

La feuille d'olivier comporte des composés appartenant à différentes classes chimiques. Les iridoïdes constituent la famille la plus importante et sont responsables de la plupart des propriétés pharmacologiques de la feuille.

4-1- L'eau

L'eau représente environ 80% de la feuille fraîche et 8 à 10% de la feuille séchée (22).

4-2- Les matières minérales

Le taux de matières minérales est de 4 à 5%. On retrouve du calcium, du phosphore, du magnésium, de la silice, du soufre, du potassium, du sodium, du fer et du chlore (63).

4-3- Les acides organiques

Les acides organiques majeurs sont l'acide malique, l'acide tartrique, l'acide glycolique et l'acide lactique (63).

4-4- Les séco-iridoïdes

Les iridoïdes sont des monoterpènes caractérisés par la présence d'un noyau cyclopentane accolé à un noyau pyrane. Les iridoïdes tirent leur nom d'une fourmi tropicale du genre *Iridomirmex* qui, pour se défendre, lance un liquide à partir duquel furent isolés ces composés. Les séco-iridoïdes résultent des iridoïdes, par ouverture du cyclopentane (64).

L'oleuropéine (figure 31) ou oleuropéoside est l'iridoïde majoritaire (60-90 mg/g). L'oleuropéine est aussi présente dans les jeunes écorces d'olivier et dans le fruit vert auquel il confère son amertume.

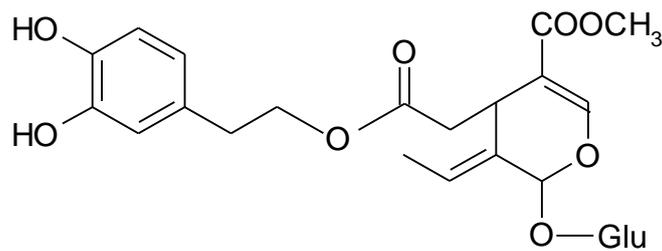


Figure 31: Formule de l'oleuropéine (65)

D'autres séco-iridoïdes sont retrouvés dans la feuille d'olivier :

- le 11- déméthyl-oleuropéoside ;
- le di-ester méthylique 7,11 de l'oléoside ;
- le ligustroside ;
- l'oleuroside ;
- l'oléacine, dérivé aldéhydique non hétérosidique (65).

4-5- Les flavonoïdes et phénols

Les flavonoïdes et phénols présents dans la feuille d'olivier sont :

- une flavonone : le rhamnoglucoside de l'hespéridine ;
- des flavones : la lutéoline et l'apigénine et leurs glucosides ;
- des flavonols : la quercétine, la rutine et le kaempférol ;
- une chalcone : l'olivine et son glucoside ;
- des dérivés caféiques : le verbascoside et l'acide caféique ;
- des composés anthocyanidiques et proanthocyaniques (65, 66, 67).

4-6- Les dérivés triterpéniques

On retrouve dans la feuille d'olivier des dérivés triterpéniques :

- l'acide oléanolique ;
- l'érythrodiol ;
- l'acide maslinique ;
- la β - amyryne (67).

4-7- Les alcaloïdes

On retrouve dans la feuille d'olivier, de la cinchonine et de la cinchonidine, alcaloïdes du quinquina (plantes médicinales des régions tempérées) (68).

4-8- Composés divers

On trouve aussi dans la feuille d'olivier :

- des phospholipides ;
- des glycolipides ;
- un alcool : l'oléostérol ;
- la peroxydase ;
- une huile essentielle ;
- des acides gras ;
- des principes oestrogéniques ;
- les vitamines A et F ;
- des cires et des gommes ;
- du mannitol ;
- de la choline (5).

5- Extrait sec de feuille d'olivier

L'extrait sec de feuille d'olivier est produit à partir de la drogue végétale par une méthode appropriée avec de l'éthanol à 65-96% V/V.

Il se présente sous la forme d'une poudre amorphe, brun-vert ou brune et doit contenir au minimum 16% d'oleuropéine (13).

6- Propriétés de la feuille d'olivier pour la santé

6-1- Propriétés anti-oxydantes et anti-athéromateuses

Il a été démontré que l'oleuropéine, représentant majeur des séco-iridoïdes dans la feuille d'olivier, serait un puissant anti-oxydant, doté de propriétés anti-inflammatoires (69).

L'oleuropéine préviendrait la formation de radicaux libres en chélatant les ions métalliques tels le cuivre et le fer qui catalysent les réactions de formation de radicaux libres (70).

Outre l'oleuropéine, l'acide oléanique aurait lui aussi des propriétés antioxydantes. (71).

Il a aussi été démontré que l'oleuropéine diminuerait l'oxydation des LDL *in vitro* et *in vivo* (72, 73) et que l'extrait de feuille d'olivier inhiberait l'agrégation plaquettaire et la production de thromboxane A₂ (74, 75).

6-2- Propriétés hypotensives

Les propriétés hypotensives de l'extrait de feuille d'olivier ont été mises en évidence dès 1951 (76). Son effet diurétique est reconnu mais plus précisément, les propriétés hypotensives seraient dues en grande partie à l'oleuropéine (77). L'oléacine et l'acide oléanolique, par différents mécanismes, auraient aussi des propriétés hypotensives (78, 79).

6-3- Propriétés hypoglycémiantes

Les propriétés hypoglycémiantes de l'extrait de feuille d'olivier peuvent être expliquées par deux mécanismes d'action de l'oleuropéine. L'oleuropéine augmenterait la libération d'insuline induite par un pic de glucose sanguin. L'oleuropéine favoriserait l'utilisation périphérique du glucose (80). L'acide oléanique aurait lui aussi des propriétés hypoglycémiantes (81).

6-4- Propriétés antimicrobiennes

L'extrait de feuille d'olivier renforcerait le système immunitaire et permettrait de lutter contre de nombreux agents infectieux (82).

L'extrait de feuille d'olivier aurait une action contre de nombreuses bactéries gram⁺ et gram⁻, contre certains parasites et contre certains champignons (83, 84).

L'extrait de feuille d'olivier agirait sur le virus de l'immunodéficience humaine (HIV) en inhibant sa réplication par désactivation de la transcriptase inverse et de la protéase (85).

7- Utilisations non cosmétiques de la feuille d'olivier

7-1- Utilisations thérapeutiques historiques

Dès l'Antiquité, Pline l'ancien reconnaît aux feuilles d'olivier de puissantes propriétés astringentes et dépuratives.

Selon Pline l'ancien, mâchées et appliquées, les feuilles d'olivier guérissent les ulcères et en topique avec de l'huile, les maux de tête. Leur décoction avec du miel, guérit les parties cautérisées par les médecins, les inflammations des gencives, les panaris, les ulcères sordides et putrides. Avec du miel, la feuille d'olivier arrête le sang qui s'écoule des parties tendineuses.

Leur suc est efficace contre les ulcérations charbonneuses et les pustules autour des yeux, et pour la procidence de la pupille, aussi en met-on dans les collyres, car il guérit les larmolements anciens et l'érosion des paupières. On exprime ce suc en pilant les feuilles, tout en versant sur elles du vin et de l'eau de pluie ; séché, on en fait des pastilles. En pessaire sur de la laine, il arrête les règles. Il est bon aussi pour les écoulements sanieux, les condylomes, l'érysipèle, les ulcères serpigineux et les épinyctides (17).

7-2- Utilisations thérapeutiques actuelles

Certaines propriétés des feuilles d'olivier relèvent encore à l'heure actuelle du domaine expérimental. La feuille d'olivier n'est donc utilisée en thérapeutique que de façon restreinte.

7-2-1- En homéopathie

L'olivier d'Europe pour préparations homéopathiques est inscrit à la Pharmacopée française.

La teinture mère d'olivier d'Europe est un liquide brun-vert dont la teneur en éthanol est de 65 pour cent V/V. On l'obtient à partir du rameau feuillé, frais de *Olea europaea* L.. (86).

La teinture mère d'*Olea europaea* est indiquée en gériatrie dans le traitement complémentaire de l'hypertension artérielle modérée et des facteurs de risques métaboliques (87).

7-2-2- Spécialités pharmaceutiques à base de feuilles d'olivier

Un certain nombre de spécialités sont des produits de phytothérapie indiqués pour favoriser l'élimination rénale d'eau (tableau 17).

Spécialités	Laboratoire	Forme et présentation	Composition en olivier
B.O.P. [®]	PPDH SA	Comprimés enrobés	65 mg d'extrait aqueux sec d'olivier
ARKOGELULES OLIVIER [®]	Arkopharma	Gélules	275 mg d'olivier titrant au minimum 6% en oleuropéoside
ELUSANES OLIVIER FEUILLES [®]	Pierre Fabre Naturactive	Gélules	416 mg d'extrait sec de feuilles d'olivier
MEDIFLOR OLIVIER SACHETS [®]	Mediflor [®]	Sachets	1,8 g de feuilles d'olivier par sachet
OLIVIER BIO [®]	Super Diet	Comprimés	12000 mg de poudre et extrait d'olivier
OLIVIER BIO AMPOULE [®]	Super diet	Ampoules buvables de 15 mL	100 mg d'extrait fluide de feuilles d'olivier
OLIVIER EXTRANE [®]	Merck Médication familiale	Infusette	
TISANE DU VIEIL ARDENNAIS [®]	Tilman	Plante en vrac en étui carton	Olivier 50%
VITAFLO [®]	Vitaflor	Plante en vrac	

Tableau 17: Spécialités pharmaceutiques à base de feuilles d'olivier (62)

QUATRIÈME PARTIE : INTÉRÊT DE L'OLIVIER DANS LES PRODUITS COSMÉTIQUES

1- Utilisation historique de l'huile d'olive

L'huile d'olive a longtemps été utilisée dans les pays méditerranéens comme produit essentiel dans l'hygiène corporelle.

Dans l'Antiquité grecque, on se lavait soigneusement, à la fontaine, dans des vasques, dans de petites baignoires à la maison ou aux bains publics. Après ce bain, on se frottait le corps avec de l'huile d'olive. Cette friction permettait de se réchauffer le corps après l'eau froide et d'éviter un assèchement et une irritation due à l'usage trop fréquent d'une eau calcaire. La petite fiole remplie d'huile d'olive odorante était la compagne normale du bain et était offerte à chaque invité de passage.

L'huile d'olive, fluide et dotée d'une bonne couvrance, était utilisée pour masser les sportifs. Avant les exercices physiques de la palestra, en particulier la lutte et la course, les jeunes sportifs s'enduisaient le corps d'huile. Cette pratique avait valeur d'échauffement et protégeaient les athlètes contre les changements de température, le froid, le soleil et les coups. Au temps de Périclès, chaque athlète apportait sa propre huile. A partir du II^e siècle avant J.-C., les gymnases commencèrent à fournir gratuitement l'huile. Cela représentait une dépense importante pour les gymnases et, les riches citoyens romains, puis les empereurs donnèrent de l'huile en témoignage de leur largesse.

Après les exercices, l'athlète était couvert d'une couche de sable, de sueur et d'huile qu'il grattait avec un strigile, instrument en forme de petite serpe (figure 32). Les rognures rejetées étaient recueillies par le maître du gymnase et revendues pour des usages médicaux (17, 58).



Figure 32: Vase représentant un athlète utilisant un strigile (88)

2- Utilisation traditionnelle de l'huile d'olive

L'huile d'olive est utilisée dans de nombreuses recettes de beauté traditionnelles :

- pour garder les dents blanches : frotter régulièrement les gencives du bout du doigt imprégné d'huile d'olive et garder longuement l'huile dans la bouche ;
- pour des cheveux souples et brillants : frictionner profondément avec un mélange de 2 cuillérées à café d'huile d'olive, 1 cuillérée de ricin et 10 gouttes d'essence de thym ;
- avant le shampooing : frictionner avec un mélange constitué d'un jaune d'œuf, d'une cuillérée d'huile d'olive, d'un demi verre de bière et du jus d'un citron. Rincer ;
- contre les pellicules : masser avec un mélange de 150 g d'huile d'olive, de 20 g d'huile de ricin et de 20 g d'eau de Cologne ;
- pour la peau sèche : appliquer la pulpe d'un avocat bien pilée dans de l'huile d'olive. Garder 10 minutes. Enlever à l'eau tiède ;
- contre les rides : masser délicatement le visage deux fois par semaine, avant de se coucher, avec de l'huile d'olive mêlée de jus de citron ;

- pour avoir bras et jambes doux : masser à l'huile d'olive salée au gros sel. Rincer à l'eau chaude ;
- pour remplacer les sels de bain : mettre dans l'eau 3 à 4 cuillérées à soupe d'huile d'olive et bien agiter pour répartir ;
- contre les enflures et les taches du visage : couper en morceaux une poignée de fleurs fraîches et une poignée de racines fraîches d'olivier. Faire macérer dans un bocal d'huile d'olive bien fermé et exposé à la lumière pendant 6 semaines et appliquer localement (17).

3- Le savon de Marseille

3-1- Historique du savon de Marseille

C'est en Gaule, que le savon aurait été inventé. Les gaulois ne l'utilisaient pas pour nettoyer leur linge ou leurs vêtements mais pour colorer en roux leur chevelure blonde. Ils utilisaient aussi le savon sous forme de boules pour traiter les maladies de peau. Ces boules de savon sont retrouvées sur une stèle représentant la déesse des savonniers gaulois, « Juno saponaria » (figure 33).



Figure 33: Stèle représentant "Juno saponaria", déesse des savonniers gaulois (89)

Pline donne la composition de cette pâte à base de cendres de hêtre et de suif de chèvre.

La saponification se développe lorsque la civilisation arabe va tirer parti des résidus de l'incinération de certaines plantes poussant sur les terrains salés des littoraux. C'est après les Croisades, que le savon à base d'huiles végétales devient un produit plus courant dans les sociétés occidentales. On ne retrouve les noms des premiers savonniers qu'en 1371. La savonnerie marseillaise dépasse le stade artisanal de la seule satisfaction des besoins locaux et se met à fabriquer pour l'étranger.

C'est au XVII^e siècle, avec la progression des soins accordés à la personne et à l'habillement, que le savon de Marseille acquiert sa renommée.

En 1688, sous Louis XIV, l'édit de Colbert (figure 34) fixe les règles de fabrication du savon de Marseille. Il est désormais interdit de travailler durant les mois de juin, juillet et août, lorsque la chaleur estivale nuit à la consistance et d'utiliser les huiles de la dernière olivade, jugées trop jeunes, avant le 1^{er} mai. L'utilisation des matières grasses animales est interdite. Cette réglementation stricte est suivie et appliquée par les savonniers marseillais sous peine d'être chassés de Provence.



Figure 34: Edit de Colbert 1688 (90)

Au XVII^e siècle, le savon de Marseille est en plein essor et la production double.

Au XIX^e siècle, la fabrication du savon de Marseille est surveillée et un décret impose une marque de garantie indicatrice du corps gras utilisé, accompagné du nom du savonnier et de son lieu de résidence. L'emploi du savon de Marseille va croissant avec les progrès en matière d'hygiène et de technologie.

Au XX^e siècle, on assiste à un déclin de l'industrie du savon de Marseille avec l'apparition des détergents de synthèse et la généralisation de la machine à laver.

Le savon de Marseille connaît toutefois un renouveau depuis une vingtaine d'années avec le retour aux valeurs naturelles et écologiques (90, 91).

3-2- Fabrication

3-2-1- Généralités sur le savon

Les savons sont des sels de sodium ou de potassium, d'acides gras. Ces sels sont obtenus par saponification au moyen de soude ou de potasse de corps gras végétaux ou animaux (figure 35) (92).

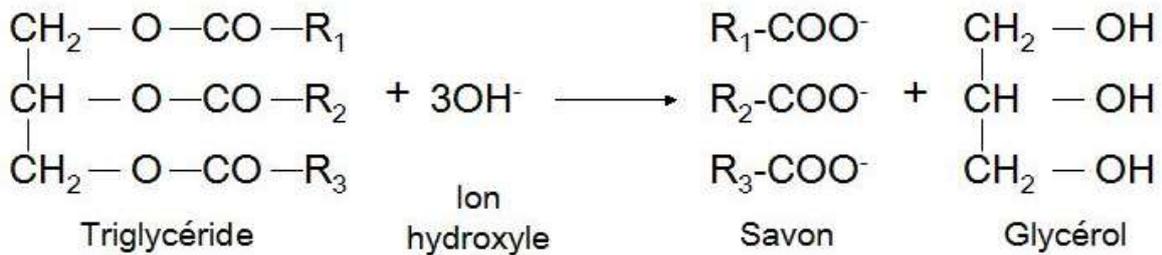


Figure 35: Réaction de saponification (92)

Pour le savon de Marseille, le corps gras utilisé est l'huile d'olive.

Les savons possèdent des propriétés détergentes résultant de l'antagonisme qui existe entre les deux parties de leur molécules. La chaîne hydrocarbonée non polaire est lipophile. Le groupe carboxylate, très polaire, est hydrophile. En présence d'eau et de corps gras, il y a formation de micelles qui « capturent » les graisses (figure 36) (92).

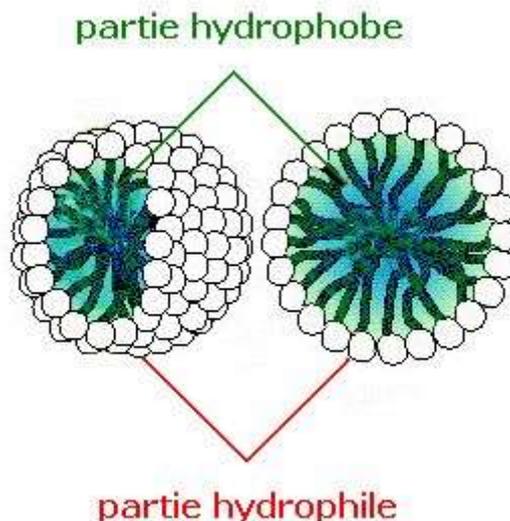


Figure 36: Micelle

3-2-2- Le procédé marseillais

Le « procédé marseillais » est un procédé traditionnel et discontinu de fabrication du savon. Il se décompose en étapes caractéristiques et se déroule en plusieurs jours (93).

3-2-2-1- L'empâtage

Les huiles végétales et la lessive de soude sont mélangées dans un grand chaudron pouvant contenir 20 tonnes de matières premières (figure 37). Sous l'action de la soude et de la chaleur, les huiles se transforment peu à peu en pâte de savon. La réaction de saponification est appelée « empâtage » et permet d'obtenir une pâte homogène, opaque, collante et visqueuse (90, 94).



Figure 37: Chaudron en ébullition (90)

3-2-2-2- Le relargage

Lors du relargage, la pâte de savon est lavée plusieurs fois avec de l'eau salée, afin d'éliminer la soude restante et la glycérine (93).

3-2-2-3- La cuisson

La pâte est cuite pendant plusieurs heures à plus de 100°C. De la soude en excès y est ajoutée afin de saponifier les matières grasses qui n'auraient pas réagi à l'empâtage (90).

3-2-2-4- La liquidation

La liquidation consiste à faire bouillir le savon à gros bouillon en l'arrosant à l'eau pure afin de le débarrasser de toutes ses impuretés. C'est ainsi que le savon peut être qualifié d' « extra-pur ».

Le savon est ensuite laissé au repos pendant environ 2 jours (90).

3-2-2-5- La coulée

La pâte de savon, encore chaude (entre 50 et 70°C), est versée grâce à des goulottes dans les « mises », bacs de refroidissement rectangulaires en ciment, façonnés au sol dans lesquels la pâte se solidifie (figure 38) (90).



Figure 38: Coulée de savon dans les mises (90)

3-2-2-6- Le découpage

Une fois sec et solide, le savon est coupé en pain de 35 kg à l'aide d'un couteau tiré par un treuil. Une deuxième découpe est effectuée pour obtenir des cubes de savon calibrés (90).

3-2-2-7- Le séchage

Les cubes de savons sont placés sur des canisses en bois pour finir de sécher (figure 39) (90).



Figure 39: Savons séchant sur des canisses (90)

3-2-2-8- Le moulage

Le moulage consiste à marquer les savons. Le savon peut être frappé à la main (figure 40) ou à l'aide d'une machine (figure 41) (90).



Figure 40: Estampillage des savons à la main (90)



Figure 41: Estampillage des savons à l'aide d'une machine (90)

Les cubes de savon sont estampillés sur les six faces. C'est le signe de reconnaissance du traditionnel savon de Marseille (90).

3-2-3- Les procédés de fabrication en continu

La fabrication du savon de Marseille s'est modernisée avec des procédés de fabrication en continu. Les corps gras et la soude sont mis dans une colonne puis portés sous pression à haute température pour accélérer l'empâtage. La pâte passe dans une succession de mélangeurs et de centrifugeuses. Le savon est ensuite malaxé dans une boudineuse, puis découpé aux dimensions désirées par une coupeuse. Il est enfin acheminé vers un tunnel de croûtage qui le sèche en surface afin de faciliter l'estampillage et la mise sous cellophane (figure 42).

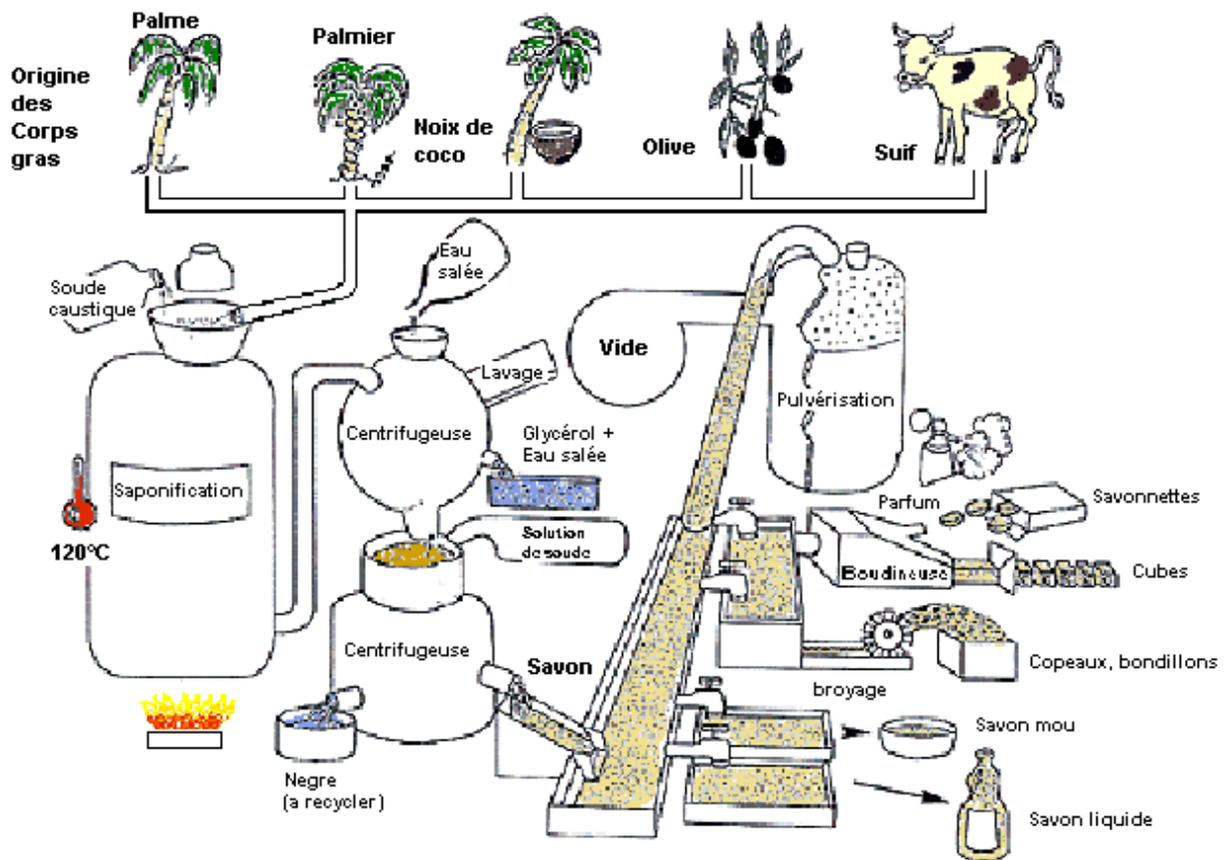


Figure 42: Procédé de fabrication du savon en continu (93)

Il existe trois procédés en continu reproduisant l'essentiel de la méthode marseillaise :

- le procédé SHARPLES ;
- le procédé MONSAVON ;
- le procédé ALPHA LAVAL (94).

4- Propriétés cosmétiques de l'olivier

4-1- Propriétés cosmétiques de la vitamine E

4-1-1- La vitamine E et la peau

La plupart des études sur la pénétration de la vitamine E dans la peau concluent qu'elle possède un fort pouvoir d'absorption. Il existe deux voies d'absorption cutanée de la vitamine E. La première passe à travers la couche

cornée, l'épiderme et la jonction dermo-épidermique. La seconde passe par le canal pilo-sébacé et l'intérieur des follicules pileux.

Une carence en vitamine E au niveau de la peau accélère la peroxydation des lipides et engendre des symptômes cutanés similaires à ceux provoqués par le vieillissement (95, 96, 97).

4-1-2- Photoprotection

L'influence positive de plusieurs antioxydants sur l'irradiation par les UVA sur la peau a été testée. Les résultats suggèrent que la vitamine E aurait un effet photoprotecteur (98).

Appliquée juste après l'exposition aux UV, elle réduirait l'importance de l'érythème et diminuerait l'épaississement de l'épiderme et sa desquamation (99).

La vitamine E protégerait aussi le derme contre les attaques radicalaires des UV en limitant la formation de ponts entre les molécules de collagène et en limitant l'hyperplasie des fibres élastiques (100).

Appliquée après une exposition aux UVB, la vitamine E présente dans l'huile d'olive, grâce à ses propriétés antioxydantes, réduirait l'apparition de tumeurs de la peau chez la souris (101).

4-1-3- Propriétés hydratantes

La vitamine E améliore la fonction barrière de la peau en renforçant le film hydro-lipidique de surface et les membranes cellulaires. Au fur et à mesure des applications, la perte en eau est donc diminuée.

Ces propriétés hydratantes engendrent des propriétés anti-rides. En effet, la vitamine E augmente la capacité de rétention d'eau de la peau et améliore donc son aspect de surface et diminue l'amplitude des rides (102).

4-2- Propriétés cosmétiques du glycérol

Le glycérol est un composant essentiel des cosmétiques hydratants. Il peut être obtenu par synthèse de dérivés pétrochimiques mais aussi par estérification des huiles animales ou végétales et notamment l'huile d'olive.

L'utilisation la plus importante du glycérol est liée à ses propriétés hydratantes et émoullientes. Le glycérol est aussi un bon humectant qui maintient la teneur en eau d'un cosmétique dans son emballage comme sur la peau. Il est ainsi utilisé pour prolonger le pouvoir hydratant d'une crème ou d'un gel, retenir l'eau au niveau de la peau et ainsi prévenir sa déshydratation.

Le glycérol est utilisé pour ses propriétés de solvant inodore. Il est utilisé dans les dentifrices et les soins d'hygiène buccale car il a meilleur goût et est plus soluble que le sorbitol.

En cosmétique, on attribue au glycérol un potentiel toxique quasiment nul. Les études réalisées montrent une absence d'effets cancérogènes ou reprotoxiques.

Le glycérol est doté d'un bon indice de biodégradabilité et n'est pas considéré comme polluant pour l'environnement.

En utilisation cutanée, il est bien toléré et peut être utilisé pour les produits hypoallergéniques ou pour les produits destinés aux peaux sèches et sensibles.

Il est doté d'un potentiel irritant pour les yeux mais d'une incidence faible.

Il est rarement source d'allergies mais qui peuvent être sévères lorsqu'elles se déclarent (103, 104).

4-3- Propriétés cosmétiques du squalène

Il a été démontré que le squalène présent dans l'huile d'olive aurait des propriétés antioxydantes sur la peau. Il diminuerait l'érythème induit par un irritant de la peau (105, 106).

4-4- Propriétés cosmétiques de l'hydroxytyrosol

L'hydroxytyrosol, antioxydant présent dans l'huile d'olive, pourrait lui aussi protéger des UV. En effet, l'hydroxytyrosol protégerait les cellules soumises à des rayonnements UVA contre l'oxydation (107).

L'hydroxytyrosol protégerait aussi les kératinocytes contre le stress oxydatif (103).

4-5- Propriétés cosmétiques de l'oleuropéine

L'oleuropéine est reconnue pour renforcer le bouclier naturel de la peau grâce à ses propriétés antioxydantes, antiseptiques et anti-inflammatoires.

L'extrait de feuilles d'olivier, riche en oleuropéine aurait un effet sur les changements cutanés induits par les irradiations aux UVB. L'oleuropéine inhiberait l'affinement de la peau induit par les radiations (108).

4-6- Propriétés cosmétiques de l'acide oléanolique

L'effet de l'acide oléanolique sur la perméabilité de la barrière cutanée a été étudié. L'acide oléanolique favoriserait le rétablissement de la barrière cutanée et induirait une différenciation des kératinocytes (109).

4-7- Stabilité de l'huile d'olive

Il a été démontré que l'huile d'olive résistait mieux à la peroxydation que l'huile de graine de chanvre.

La stabilité de l'huile d'olive est attribuée à l'oleuropéine et à l'hydroxytyrosol, antioxydants majeurs de l'huile d'olive (110).

5- Utilisation cosmétique actuelle de l'olivier

5-1- Utilisation comme excipient

L'huile d'olive est largement utilisée comme excipient dans les produits cosmétiques.

On la retrouve dans de nombreuses formulations de savons, crèmes, pommades, laits ou huiles où elle joue un rôle d'inducteur de pénétration (111).

L'huile d'olive entre aussi dans la composition de lipogels. Les lipogels à base d'huile d'olive contenant de la vitamine E permettraient une meilleure libération de principe actif que les hydrogels à la vitamine E (112).

L'acide oléique, obtenu par hydrolyse de l'huile d'olive est insoluble dans l'eau et très soluble dans l'alcool. On le retrouve dans la formulation d'émulsions.

L'utilisation d'acide oléique augmenterait aussi la pénétration de certains principes actifs. Ainsi, la mélatonine pénétrerait mieux dans la peau lorsqu'elle est associée à de l'acide oléique (113).

5-2- Produits cosmétiques à base d'olivier

5-2-1- Différentes utilisations des produits cosmétiques à base d'olivier

Grâce à ses différents composés actifs, l'olivier est très utilisé dans les produits cosmétiques. Néanmoins, l'origine des composés utilisés n'est pas toujours précisée par les laboratoires et de nombreux produits ne peuvent donc pas être recensés.

5-2-1-1- Les produits solaires

Grâce à ses propriétés de protection vis-à-vis des ultraviolets, l'olivier est utilisé dans de nombreux produits solaires (tableau 18).

Produits	Composés à base d'olivier	Positionnement	Visuel
Soin solaire visage anti-âge IP50 et IP30 Soleil divin CAUDALIE	Squalane d'olive	Bouclier solaire et anti-âge	
Lait solaire corps IP20 Soleil divin CAUDALIE			
Soin anti-rides contour des yeux haute protection CLARINS	Complexe exclusif Phyto- Sunactyl 2 [®] (concentré d'extraits végétaux d'olivier, baobab, platane...)	Optimise la communication intercellulaire et contribue à freiner la dégradation des fibres de collagène par les UV	
Crème solaire anti-rides haute, moyenne ou faible protection CLARINS			
Crème solaire sécurité haute protection CLARINS			
Crème solaire haute protection spécial enfants CLARINS			
Crème solaire confort moyenne protection CLARINS			
Spray solaire lait fluide douceur moyenne protection CLARINS			
Crème solaire SPF30 ALPADERM			Extrait de feuille d'olivier Huile d'olive
Lait après-soleil WELEDA	Insaponifiables d'huile d'olive	Hydratant et régénérant	

Tableau 18: Produits solaires à base d'olivier

5-2-1-2- Les soins anti-âge

Par ses propriétés de protection de la peau vis-à-vis de agressions extérieures et du temps, différents composés de l'olivier sont retrouvés dans des produits cosmétiques anti-âge pour femme (tableau 19) et pour homme (tableau 20).

Produits	Composés à base d'olivier	Positionnement	Visuel
Crème anti-rides CAUDALIE	Squalane d'olive	Complexe phyto-aromatique anti-oxydant et énergisant	
Emulsion anti-rides CAUDALIE			
Age fitness elastic Peau normale à mixte ou peau sèche BIOHERM	<ul style="list-style-type: none"> - Extraits purs d'olivier riches en oleuropéine et en tyrosol - Extrait pur d'olive - Extrait pur de feuille d'olivier pour 	Le 1er soin anti-âge ré-élastifiant technologie "mémoire de forme"	
Age fitness power 2 Peau normale à mixte ou peau sèche BIOHERM	<ul style="list-style-type: none"> - Concentré pur de feuilles d'olivier - Extraits purs d'olive 	Soin actif lissant anti-oxydant	
Age fitness nuit power 2 Peau normale à mixte ou peau sèche BIOHERM	<ul style="list-style-type: none"> - Concentré Pur de Feuille d'Olivier - Micro- extraits nutritifs d'huile d'olive 	Soin régénérateur récupérateur	
Soin Contour des Yeux à la Rose musquée WELEDA	Insaponifiables d'huile d'olive	Revitalisant et lissant	

Tableau 19: Produits anti-âge à base d'olivier

Age fitness night recharge BIOThERM HOMME	Extrait d'olive	Soin actif anti-âge : toute la force de vie de l'olivier concentrée dans un soin anti- âge	
Age fitness BIOThERM HOMME	Concentré pur de feuilles d'olivier		
Age fitness yeux BIOThERM HOMME	- Concentré Pur de Feuille d'Olivier - Cire d'Olive « micro- dispersée »		

Tableau 20: Produits anti-âge à base d'olivier pour homme

5-2-1-3- Soins anti-taches

Une gamme de soins anti-taches à base de squalane d'olivier a été développée par Caudalie (tableau 21).

Produits	Composés à base d'olivier	Positionnement	Visuel
Vinoperfect Sérum éclat anti-tâches CAUDALIE	Squalane d'olive	Corrige les taches existantes, prévient leur apparition et redonne éclat et luminosité au teint.	
Vinoperfect Crème éclat anti-tâches IP15 CAUDALIE			
Vinoperfect Crème nuit anti-tâches CAUDALIE			

Tableau 21: Soins anti-taches de chez Caudalie

5-2-1-4- Les soins hydratants

On retrouve les composés de l'olivier dans de nombreux soins hydratants (tableau 22).

Produits	Composés à base d'olivier	Positionnement	Visuel
Premières vendanges Crème hydratante CAUDALIE	Extrait d'olive	Riche en actifs hydratants et anti-oxydants, cette crème fondante préserve le capital jeunesse de la peau.	
Sérum corps peau neuve CLARINS	Squalène d'huile d'olive	Concentré jeunesse rénovateur	
Lait hydratant eau dynamisante CLARINS		Soin douceur hydratant	
Soin ultra-nourrissant réhydratant LAINO	Huile d'olive	Empêchent la barrière cutanée de s'altérer et aident le film hydro-lipidique à se reconstituer	
Soin des mains ultra-nourrissant relipidant LAINO			
Soin toilette intime hydratant ROGE CAVAILLES	Extraits d'olivier	Nettoie tout en douceur et apporte confort et hydratation aux muqueuses sèches	
Lingettes hydratantes ROGE CAVAILLES			
Crème de Nuit à la Rose musquée WELEDA	Huile d'olive	Revitalisant et régénérant	
Crème main régénératrice à la grenade WELEDA	Insaponifiables d'huile d'olive	Active le renouvellement cellulaire Action anti-oxydante	
Lait pour le corps MELVITA	Squalane d'olive	Hydrate, préserve, adoucit la peau.	
Nectar de crème MELVITA		Soin visage réparateur et défatigant	

Tableau 22: Soins hydratants à base d'olivier

5-2-1-5- Soins divers à base d'olivier

L'olivier est utilisé dans d'autres produits de soins divers (tableau 23).

Produits	Composés à base d'olivier	Positionnement	Visuel
Shampooing cheveux très secs MELVITA	Huile d'olive	Revivifie les cheveux les plus secs	
Baume démêlant cheveux très secs MELVITA		Favorise le démêlage et le coiffage des cheveux secs et abîmés	
Crème pour le change MELVITA		Apaise les sensations d'inconfort ressenties par le bébé et adoucit sa peau.	
Liniment oléo-calcaire MELVITA		Nettoie en douceur les impuretés et permet d'assainir et d'apaiser la peau du bébé	
Lotion yeux MELVITA	Squalane d'olive	Elimination efficace et douce du maquillage et du mascara résistant à l'eau	
Mousse nettoyante MELVITA	Polyphénols d'olive	Unifie et clarifie le teint en favorisant la respiration naturelle de la peau et en purifiant les pores de l'épiderme	
Baume après rasage MELVITA	Complexe de papaye, de citron et de feuilles d'olivier	Restaure le film hydro-lipidique protecteur altéré par le passage de la lame ou du rasoir	
Bain moussant MELVITA	Extrait d'olivier	Hydratant et adoucissant	
Poudre Hydra Bronzante TOPICREM	Insaponifiables d'huile d'olive	Illumine, matifie, hydrate	
Bain harmonisant à la rose musquée WELEDA	Huile d'olive	Un véritable soin embellisseur naturel	
Crème sani-pieds WELEDA		Dérelasse, adoucit et rafraîchit les pieds	

Tableau 23: Produits de soin divers à base d'olivier

5-2-2- Marques ou gammes cosmétiques formulées exclusivement à base d'olivier

Il existe quelques marques ou gammes de marques entièrement dédiées à l'olivier.

5-2-2-1- Le Petit Olivier

Le Petit Olivier a développé une gamme complète de soins à l'huile d'olive AOC des Baux de Provence (tableau 24).

Produits	Composés à base d'huile d'olive	Visuel
Crème de douche ultra-nourrissante	Huile d'olive des Baux de Provence	
Crème mains ultra-nourrissante		
Crème corps ultra-nourrissante		
Lait corps ultra-nourrissante		
Baume lèvres ultra-nourrissant		
Masque soin ultra-nourrissant ou ultra-régénérant		
Shampooing soin ultra-nourrissant, ultra régénérant, ultra-fortifiant et ultra-revitalisant		
Douche gommante ultra-nourrissante		

Tableau 24: Produits de soin "Le Petit Olivier"

5-2-2-2- Durance

Durance a développé une gamme autour de l'olivier (tableau 25).

Produits	Composés à base d'huile d'olive	Visuel
Crème beauté ongles et cuticules	Huile d'olive biologique	
Gommage restructurant		
Crème protectrice pour les mains		
Baume réparateur mains		
Lait démaquillant douceur		
Sérum régénérant		
Lotion tonique confort		
Baume lèvres ultra-nourrissant		
Beurre d'olive nourrissant		
Lait corporel ultra-nourrissant		
Huile sensuelle de massage		
Crème de douche apaisante		
Crème exfoliante		
Masque capillaire démêlant		
Shampooing nourrissant		

Tableau 25: Produits de soin Durance

5-2-2-3- Laboratoires Dauget

Les laboratoires Dauget ont développé plusieurs gammes de produits de beauté naturels anti-âge à l'huile d'olive :

- la gamme soin du visage « basiques » (tableau 26) ;

Produits	Composés à base d'huile d'olive	Visuel
Gel démaquillant	Huile d'olive biologique	
Lotion tonifiante		
Crème de jour hydratante		

Tableau 26: Soins du visage "basiques" des Laboratoires Dauget

- la gamme soins du visage « spécifique » (tableau 27) ;

Produits	Composés à base d'huile d'olive	Visuel
Crème de nuit régénérante restructurante	Huile d'olive biologique	
Huile survitaminée multi-régénérante		
Soin contour des yeux		

Tableau 27 : Soins du visage "spécifique" des Laboratoires Dauget

- la gamme soins du corps (tableau 28)

Produits	Composés à base d'huile d'olive	Visuel
Lait pour le corps spécial fermeté	Huile d'olive biologique	
Huile sèche pour le corps		
Shampooing		
Gommage moussant		
Gel douche et bain tonifiant ou adoucissant		

Tableau 28 : Soins du corps des Laboratoires Dauget

- la gamme solaire (tableau 29) ;

Produits	Composés à base d'huile d'olive	Visuel
Huile solaire SPF 8	Huile d'olive biologique	
Lait apaisant après soleil		

Tableau 29: Gamme solaire des Laboratoires Dauget

5-2-2-4- L'Occitane en Provence

L'Occitane en Provence possède une gamme à base d'olivier (tableau 30).

Produits	Composés à base d'huile d'olive	Visuel
Soin hydratant	Extrait biologique de feuilles d'olivier Eau d'olive biologique riche en polyphénols Huile d'olive biologique de Haute Provence AOC	
Ma crème nature		
Lait corps rameau		
Mousse éclat		
Masque hydratant		
Crème de douche		
Brume tonique		
Crème pour les mains		
Lait démaquillant		
Gelée exfoliante		

Tableau 30: Produits de la gamme "Olivier Bio" de L'Occitane en Provence

Les Jardins de l'olivier possèdent aussi une gamme entièrement dédiée à l'olivier. De nombreuses marques de grande distribution ont aussi des produits à base d'huile d'olive et de savon de Marseille.

La popularité des produits de soins à base d'olivier est liée aux vertus de l'huile d'olive et de la feuille d'olivier mais aussi à l'image de produit naturel véhiculée par les différents laboratoires.

CONCLUSION

L'olivier a toujours été présent dans la vie des habitants des pays méditerranéens. Utilisée pour l'alimentation, l'huile d'olive fait aussi partie intégrante de leurs secrets de beauté.

L'huile d'olive est utilisée pour la fabrication des savons et plus particulièrement pour la fabrication du « savon de Marseille ». Sa composition chimique, tout comme celle de la feuille d'olivier lui confère d'autres propriétés cosmétiques. En effet, riche en anti-oxydants, l'olivier est utilisé dans les produits solaires et anti-âge. Grâce à ses propriétés hydratantes, l'huile d'olive est aussi retrouvée dans de nombreux produits de soins cosmétiques.

Leurs propriétés cosmétiques ainsi que leur côté naturel font de la feuille d'olivier et de l'huile d'olive des produits très « tendance » et de nombreuses marques ont développé des gammes de soins dédiés à l'olivier.

L'olivier possède de nombreuses propriétés exploitées en cosmétique de façon topique et ses actifs sont retrouvés dans de nombreux produits de soins. Néanmoins, un régime alimentaire riche en huile d'olive contribue à renforcer ces effets et à prévenir les altérations physiologiques causées par le temps et les facteurs extérieurs.

LISTE DES FIGURES

Figure 1: <i>Olea europaea</i> (6)	12
Figure 2: Le "plus vieil olivier de France" (10)	13
Figure 3: Feuilles d'olivier (12).....	15
Figure 4: Caractéristiques microscopiques de la feuille d'olivier (13)	16
Figure 5: Fleurs d'olivier (12)	17
Figure 6 : Diagramme floral de l'olivier (15)	18
Figure 7: Coupe transversale d'une fleur d'olivier (16)	18
Figure 8: Coupes longitudinale et transversale d'une olive (10)	19
Figure 9: Couleurs d'olive selon le degré de maturité (10)	20
Figure 10: Etapes de l'obtention de l'huile d'olive (18).....	21
Figure 11: Cueillette des olives à la main (19).....	23
Figure 12: Récolte par gaulage (10)	23
Figure 13: Stockage des olives en palox (6).....	25
Figure 14: Moulin à la génoise (10)	26
Figure 15: Moulin moderne (6)	27
Figure 16: Anciennes presses à scourtins (8).....	28
Figure 17: Cuves de conservation (6).....	30
Figure 18: Chromatogramme d'identification des huiles grasses (13)	34
Figure 19: Formule chimique du verbascoside	38
Figure 20: Synthèse des triglycérides.....	41
Figure 21: Formule chimique de l'acide oléique.....	42
Figure 22: Formule chimique de l'acide linoléique	42
Figure 23: Formule chimique de l'acide palmitique	42
Figure 24: Formule chimique du squalène.....	43
Figure 25: Formule de la vitamine E.....	44
Figure 26: Structure d'une lipoprotéine	48
Figure 27: Pyramide alimentaire du régime méditerranéen (57).....	54
Figure 28: Lampe à huile antique (60)	55
Figure 29: Extrait de l'Albert moderne (17)	57
Figure 30: Utilisation de l'huile d'olive par Lieutaud (17).....	57
Figure 31: Formule de l'oleuropéine (65).....	64
Figure 32: Vase représentant un athlète utilisant un strigile (88).....	70
Figure 33: Stèle représentant "Juno saponaria", déesse des savonniers gaulois (89)	71
Figure 34: Edit de Colbert 1688 (90)	72
Figure 35: Réaction de saponification (92)	73
Figure 36: Micelle	73
Figure 37: Chaudron en ébullition (90)	74
Figure 38: Coulée de savon dans les mises (90).....	75
Figure 39: Savons séchant sur des canisses (90)	76
Figure 40: Estampillage des savons à la main (90)	76
Figure 41: Estampillage des savons à l'aide d'une machine (90)	77
Figure 42: Procédé de fabrication du savon en continu (93)	78

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Les différentes variétés d'olives (7, 9).....	13
Tableau 2: Classement des huiles d'olive vierges (20).....	32
Tableau 3: Caractères de l'huile d'olive raffinée (13).....	34
Tableau 4: Essais pour l'huile d'olive raffinée (13).....	35
Tableau 5: Essais limites pour les stérols de l'huile d'olive raffinée (13)	35
Tableau 6: Essais limites pour les huiles grasses étrangères de l'huile raffinée (13).....	36
Tableau 7: Caractères de l'huile de l'olive vierge (13)	37
Tableau 8: Essais pour l'huile d'olive vierge (13).....	37
Tableau 9: Composition en acides gras de l'huile d'olive (26)	41
Tableau 10: Principaux composés phénoliques de l'huile d'olive (32)	45
Tableau 11: Evolution d'une plaque d'athérome (40)	47
Tableau 12: Caractéristiques physiques des lipoprotéines (41)	48
Tableau 13: Température critique de différentes huiles (56)	52
Tableau 14: Spécialités pharmaceutiques pour nutrition parentérale contenant de l'huile d'olive (62).....	60
Tableau 15: Spécialités pharmaceutiques contenant de l'huile d'olive comme excipient (62).....	61
Tableau 16: Essais de la feuille d'olivier (13).....	62
Tableau 17: Spécialités pharmaceutiques à base de feuilles d'olivier (62).....	68
Tableau 18: Produits solaires à base d'olivier	83
Tableau 19: Produits anti-âge à base d'olivier	84
Tableau 20: Produits anti-âge à base d'olivier pour homme.....	85
Tableau 21: Soins anti-taches de chez Caudalie.....	85
Tableau 22: Soins hydratants à base d'olivier	86
Tableau 23: Produits de soin divers à base d'olivier.....	87
Tableau 24: Produits de soin "Le Petit Olivier"	88
Tableau 25: Produits de soin Durance	89
Tableau 26: Soins du visage "basiques" des Laboratoires Daugeat	90
Tableau 27 : Soins du visage "spécifiques" des Laboratoires Daugeat.....	90
Tableau 28 : Soins du corps des Laboratoires Daugeat.....	91
Tableau 29: Gamme solaire des Laboratoires Daugeat	91
Tableau 30: Produits de la gamme "Olivier Bio" de L'Occitane en Provence	92

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1- THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP.

An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants.

Botanical Journal of the Linnean Society **141**: 399-436

2- GUIGNARD J.-L., DUPONT F.

Botanique, Systématique moléculaire.

Editions Masson, Paris, 2004.

3- SPICHIGER R.-E., SAVOLAINEN V., FIGEAT M., JEANMONOD D.

Botanique systématique des plantes à fleurs. Une approche phylogénétique nouvelle des Angiospermes des régions tempérées et tropicales.

Editions Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, 2002.

4- JUDD W.S., CAMPBELL C.S., KELLOGG E.A., STEVENS P.

Botanique systématique. Une perspective phylogénétique.

Editions De Boeck Université, Paris, 2002.

5- CAUVIN M.

L'Olivier : *Olea europae* L.

Thèse Doct. Pharm., Montpellier, 2001.

6- www.oleiculteurs.com

7- ARGENSON C., REGIS S., JOURDAIN J.M., VAYSSE P.

L'olivier, monographie, CTIFL, 1999

8- BONNIER G.

La grande flore en couleurs de Gaston Bonnier

Editions Belin, 1990

- 9- MOUTIER N., PINATEL C., MARTRE A., ROGER J.-P.
Identification et caractérisation des variétés d'olivier cultivées en France
Naturalia publications, 2004
- 10- www.oleiculteur.com
- 11- ERETEO F.
L'olivier, plantation, taille, entretien, récolte
Solar, 1988
- 12- www.olivierdeprovence.com
- 13- Pharmacopée européenne VI^e édition
- 14- PELLECUER J.
Les plantes médicinales des régions méditerranéennes.
Editions SAEP, 1985.
- 15- CHADEFAUD M., EMBERGER L.
Traité de botanique
Masson et C^{ie} Editeurs, 1960
- 16- www.mon-olivier-de-provence.com
- 17- AMOURETTI M.C., COMET G.
Le livre de l'olivier
Editions Edisud, 1988
- 18- www.afidol.com
- 19- www.olivantis.com
- 20- www.unctad.org

21- www.inao.gouv

22- PARIS R.-R., MOYSE H.

Précis de matière médicale

Editions Masson

23- CUVELIER C., CABARAUX J.-F., DUFRASNE I., HORNICK J.-L., ISTASSE L.

Acides gras : nomenclature et sources alimentaires

Ann. Méd. Vét., 2004, 148, 133-140

24- ALAIS C., LINDEN G.

Biochimie alimentaire

Edition Masson

25- WEIL J.-H.

Biochimie générale

Edition Dunod

26- OLLIVIER D., PINATEL C., ARTAUD J., DURBEC J.-P., FRANCESCHI F.,
RICHARD M., PETIT C., GUERERE M.

Caractérisation sensorielle et chimique d'huiles d'olive vierges de cinq AOC
françaises.

Le Nouvel Olivier, 2005, 4-12

27- OLLIVIER D., ARTAUD J., PINATEL C., DURBEC J.-P., GUERERE M.

Triacylglycerol and fatty acid compositions of French virgin olive oils.
Characterization by chemometrics

J. Agric. Food Chem., 2003, 10; 51 (19): 5723-31

28- OLLIVIER D.

Compositions en acides gras et en triglycérides d'huiles d'olive vierges
françaises (*Olea europaea subsp europaea*). Application à la détermination de
leurs origines variétales et géographiques

Thèse Doct. Phys.- Chim., Aix en Provence, 2006

29- ADICOM S.-L.

L'huile d'olive et la santé

Edition Comité Oléicole International , 1997

30- VIGROUX C.

L'olivier : un arbre millénaire aux vertus thérapeutiques, diététiques et cosmétiques

Thèse Doct. Pharm., Amiens, 2003

31- <http://iterg.com>

32- LEGER C.-L.

Co-produits de l'huilerie d'olive : les composés phénoliques et leurs propriétés biologiques.

Oléagineux Corps Gras Lipides, 1999; 6(1): 60-63

33- BESANCON P., DEBOSQUE S., DELPEUCH F., DESCOMPS B., GERBER M., LEGER C.-L., PADILLA M., PUYGRENIER M.

Alimentation méditerranéenne et santé

Edition John Libbey, Eurotext

34- OLLIVIER D., BOUBAULT E., PINATEL C., SOUILLOL S., GUERERE M., ARTAUD J.

Analyse de la fraction phénoliques des huiles d'olive vierges

Ann. Fals. Exp. Chim., 2004, 97(965): 169-196

35- DELAVEAU P.

L'olivier, une noble plante de l'antiquité. Intérêt renouvelé de l'huile d'olive en diététique et en pharmacie.

Le nouvel olivier, 1987, 3: 85-87

36- COVAS M.-I.

Olive oil and the cardiovascular system

Pharmacol Res., 2007; 55(3): 175-186

37- GIRAL P.

Athérome : anatomie pathologique, physiopathologie, épidémiologie et facteurs de risques, prévention.

Rev. Prat., 1998, 48 : 99-106

38- PICARD C.

Contribution à l'étude de l'olivier (*Olea europaea* L.). Intérêts de l'huile d'olive

Thèse Doct. Pharm., Marseille, 2004

39- LUC G., LECERF J.-M., BARD J.-M., HACHULA E., FRUCHERT J.6C., DEVULDER B.

Cholestérol et athérosclérose

Edition Masson, 1991

40- DURIEZ P.

Mécanisme de formation de la plaque d'athérome

Rev. Med. Int., 2004, 25 : 3-6

41-TOUSSAINT J.-F., JACOB M.-P., LAGROST L., CHAPMAN J.

L'athérosclérose physiologie, diagnostics, thérapeutiques.

Edition Masson, Paris, 2003

42- CHARRIERE S., MOULIN P.

Traité de nutrition artificielle de l'adulte

Edition Springer, Paris, 2007

43- CARLUCCIO M.-A., MASSARO M., SCODITTI E., DE CATERINA R.

Vasculoprotective potential of olive oil components

Mol. Nutr. Food Res., 2007; 51(10): 1225-1234

44- CULLINEN K.

Olive oil in the treatment of hypercholesterolemia

Med. Health R.I., 2006; 89(3): 113

- 45- LLORENTE-CORTES V., ESTRUCH R., MENA M.-P., ROS E., GONZALEZ M.-A., FITO M., LAMUELA-RAVENTOS R.-M., BADIMON L .
Effect of Mediterranean diet on the expression of pro-atherogenic genes in a population at high cardiovascular risk
Atherosclerosis, 2010; 208(2): 442-50
- 46- PEREZ-JIMENEZ F., RUANO J., PEREZ-MARTINEZ P., LOPEZ-SEGURA F, LOPEZ-MIRANDA J.
The influence of olive oil on human health: not a question of fat alone
Mol. Nutr. Food Res. , 2007; 51 (10): 1199-208
- 47- GRIMALDI A.
Guide pratique du diabète
Edition Masson
- 48- BONANOME A., VISONA A., LUSIANI L., BELTRAMELLO G., CONFORTIN L., BIFFANTI S., SORGATO F., COSTA F., PAGNAN A.
Carbohydrate and lipid metabolism in patients with non-insulin-dependant diabetes mellitus: effects of a low-fat, high-carbohydrate diet vs a diet high in monounsaturated fatty acids.
Am. J. Clin. Nutr., 1991; 54: 586-590
- 49- MADIGAN C., RYAN M., OWES D., COLLINS P., TOMKIN G.
Dietary unsaturated fatty acids in type 2 diabetes: higher levels of postprandial lipoprotein on a linoleic acid-rich sunflower oil diet compared with an oleic acid-rich olive oil diet.
Diabetes Care, 2000; 23: 1472-1477
- 50- SORIGUER F., ESTEVA I., ROJO-MARTINEZ G., RUIZ DE ADANA M.-S., DOBARGANES M.-C., GARCIA-ALMEIDA J.-M., TINAHONES F., BELTRAN M., GONZALEZ-ROMERO S., OLVEIRA G., GOMEZ-ZUMAQUERO J.-M.
Oleic acid from cooking oils is associated with lower insulin resistance in the general population (Pizarra study)
Eur. J. Endocrinol., 2004; 150(1): 33-39

- 51- PELUCCHI C., BOSETTI C., ROSSI M., NEGRI E., LA VECCHIA C.
Selected aspects of mediterranean diet and cancer risk.
Nutr. Cancer, 2009; 61(6): 756-766
- 52- PEREZ-JIMENEZ F., ALVAREZ DE CIENFUEGOS G., BADIMON L., BARJA G., BATTINO M., BLANCO A., BONANOME A., COLOMER R., CORELLA-PIQUER D., COVAS I., CHAMORRO-QUIROS J., ESCRICH E., GAFORIO J.-J., GARCIA LUNA P.-P., HIDALGO L., KAFATOS A., KRIS-ETHERTON P.-M., LAIRON D., LAMUELA-TAVENTOS R., LOPEZ-MIRANDA J., LOPEZ-SEGURA F., MARTINEZ-GONZALEZ M.-A., MATA P., MATAIX J., ORDOVAS J., OSADA J., PACHECO-REYES R., PERUCHO M., PINEDA-PRIEGO M., QUILES J.-L., RAMIREZ-TORTOSA M.-C., RUIZ-GUTIERREZ V., SANCHEZ-ROVIRA P., SOLFRIZZI V., SORIGUER-ESCOFET F., DE LA TORRE-FORNELL R., TRICHOPOULOS A., VILLALBA-MONTORO J.-M., VILLAR-ORTIZ J.R., VISIOLI F.
International conference on the healthy effect of virgin oil
Eur. J. Clin. Invest., 2005; 35(7) : 421-424
- 53- SHKLAR G., OH S.-K.
Experimental basis for cancer prevention by vitamine E.
Cancer Invest., 2000; 18: 214-222
- 54- OWEN R.-W., GIACOSA A., HULL W.E., HAUBNER R., SPIEGELHALDER B., BARTSCH H.
The antioxydant/ anticancer potential of phenolic compounds isolated from olive oil.
Eur. J. Cancer, 2000 ; 36 : 1235-1247
- 55- CHARBONNIER A.
L'huile d'olive, aliment santé, cœur-vaisseaux-os-digestion.
Edition Frison Roche, Paris, 1996
- 56- CLERGEAUD C., CLERGEAUD L.
Les huiles végétales, huiles de santé et de beauté
Editions Atlantica, 2000

57- [www.regime-méditerranéen.fr](http://www.regime-mediterraneen.fr)

58- BARDOULAT M.

L'olivier, trésor de santé

Editions Alpen, 2004

59- WILLET W.-C., SACKS F., TRICHOPOULO A., DRESCHER G., FERRO-LUZZI A., HELSING E., TRICHOPOULOS D.

Mediterranean diet pyramid: a cultural model for healthy eating.

Am. J. Clin. Nutr., 1995 ; 61(6 suppl): 1402S-1406S

60- www.archeograph.net

61- DORVAULT F.

L'officine

Editions Vigot, 1995

62- VIDAL Le dictionnaire

Editions VIDAL, 2009

63- VALNET J.

Phytothérapie , traitement des maladies par les plantes

Editions Maloine

64- MONTFALCON G.

Contribution à l'étude de la feuille d'olivier- *Olea europaea* L.

Thèse Doct. Pharm., Aix en Provence, 1997

65- BRUNETON J.

Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales

Editions Tec et Doc

- 66- FLEURIET A., MACHEIX J.-J., ANDARY C., VILLEMUR P.
Mise en évidence et dosage par chromatographie liquide à haute performance
du verbsacoside dans le fruit de six cultivars d'*Olea europaea*
C. R. Acad. Sc. Paris, 1984; 299: 253-256
- 67- VAN HELLEMONT J.
Compendium de phytothérapie
Association Pharmaceutique Belge, 1986
- 68- BEZANGER-BEAUQUESNE L., PINKAS M., TORCK M., TROTIN F.
Plantes médicinales des régions tempérées
Editions Maloine
- 69- BENAVENTE- GARCIA J., CASTILLO J., LORENTE A., ORTUNO A., DEL
RIO J.-A.
Antioxydant activity of phenolics extracted from *Olea europaea* L. leaves
Food chem. 2000;68:457-462
- 70- ANDRIKOPOULOS N.-K., KALIORA A.-C., ASSIMOPOULOU A.-N.,
PAPAGEORGIU V.-P.
Inhibitory activity of minor polyphenolic and nonpolyphenolic constituents of
olive against in vitro low-density lipoprotein oxidation
J. Med. Food. 2002; 5: 1-7
- 71- SOMOVA L.-I., SHODE F.-O., RAMMANAN P., NADAR A.
Antihypertensive, antiatherosclerotic and antioxidant activity of triterpenoids
isolated from *Olea europaea*, subspecies *Africana* leaves
J. Ethnopharmacol. 2003; 84: 299-305
- 72- VISIOLI F., GALLI C.
Oleuropein protects low-density lipoprotein from oxidation
Life Sci. 1994; 55: 1965-1971

- 73- CONI E., DI BENEDETTO R., DI PASQUALE M.
Protective effect of oleuropein, an olive oil biophenol, on low density lipoprotein oxidizability in rabbits
Lipids. 2000; 35: 45-54
- 74- PIERONI A., HEIMLER D., PIETERS L.
In vitro anticomplementary activity of flavonoids from olive (*Olea europaea* L.) leaves
Pharmazie 1996; 51: 765-768
- 75- PETRONI A, BLASEVICH M., SALAMI M.
Inhibition of platelet aggregation and eicosanoid production by phenolic components of olive oil
Thromb. Res. 1995; 78:151-160
- 76- SAMUELSSON G.
The blood pressure lowering factor in leaves of *Olea europaea*
Farmaceutisk Revy 1951; 15: 229-239
- 77- ZARZUELO A., DUARTE J., JIMENEZ J.
Vasodilatator effect of olive leaf
Planta Med. 1991; 57: 417-419
- 78- HANSEN K., ADSERSEN A., BROGGER CHRISTENSEN S., JENSEN SOREN R., NYMAN U., WAGNER SMITT U.
Isolation of an angiotensin converting enzyme inhibitor from *Olea europaea* and *Olea lincea*
Phytomedicine 1996; 2: 319-325
- 79- RODRIGUEZ-RODRIGUEZ R., HERRERA M.-D., DE SOTOMAYOR M.-A., RUIZ-GUTIERREZ V.
Pomace olive oil improves endothelial function in spontaneously hypertensive rats by increasing endothelial nitric oxide synthase expression
Am. J. Hypertens. 2007; 20 (7): 728-734

- 80- AL-AZZAWIE H.-F., ALHAMDANI M.-S.
Hypoglycemic and antioxydant effect of oleuropein in alloxan-diabetic rabbits
Life Sci. 2006; 78: 1371-1377
- 81- SATO H., GENET C., STREHLE A. et al
Antihyperglycemic activity of TGR5 agonist isolated from *Olea europaea*
Bicochem; Biophys. Res. Commun. 2007; 362: 793-798
- 82- WALKER M.
L'extrait de feuille d'olivier pour renforcer le système immunitaire
Editions Medicis-Entrelacs 2000
- 83- MARKIN D., DUEK L., BERDICEVSKY I.
In vitro antimicrobial activity of olive leaves
Mycoses 2003; 46 (3-4): 132-136
- 84- SUDJANA A.-N., D'ORAZIO C., RYAN V., RASOOL N., NG J., ISLAM N.,
RILEY T.-V., HAMMER K.-A.
Antimicrobial activity of commercial *Olea europaea* leaf extract
Int. J. Antimicrob; Agents 2009; 33(5): 461- 463
- 85- LEE-HUANG S., ZHANG L., HUANG P;-L., CHANG Y.-T.
Anti-HIV activity of olive leaf extract (OLE) and modulation of host cell gene
expression by HIV-1infection and OLE treatment
Biochem. Biophys. Res. Commun. 2003; 307 (4): 1029-1037
- 86- Pharmacopée française
X^e Edition
- 87- SAREMBAUD A., POITEVIN B.
Médicaments à usage homéopathique
Editions Masson, 1996

88- <http://imagesrevues.org>

89- POISSON J.

Aperçu de la pharmacopée gauloise

Revue d'histoire de la pharmacie 2004 ; 52 : 383-390

90- www.marius-fabre.fr

91- BOULANGER P.

Le savon de Marseille

Equinoxe

92- ARNAUD P.

Chimie organique 17^e édition

Edition DUNOD, 2004

93- www.savon-de-marseille.com

94- TRUONG K.

Les effets thérapeutiques et les effets indésirables du savon de Marseille

Thèse Doct. Pharm., Aix en Provence, 2001

95- LAMPEN P., PITTERMANN W., HEISE H.-M., SCHMITT M., JUNGMAN H.

Penetration studies of vitamin E acetate applied from cosmetic formulation to the stratum

J. Cosmet. Sci. 2003; 54 : 119-131

96- VAULE H., LEONARD S.-W., TRABER M.-G.

Vitamin E delivery to human skin: studies using alpha-tocopherol measured by APCI MS

Free Radic. Biol. Med. 2004; 36: 456-463

- 97- KOCKAERT M., NEUMANN M.
Systemic and topical drugs for aging skin
J. Drugs Dermatol. 2003; 2: 435-441
- 98- OFFORD E.-A., GAUTIER J.-C., AVANTI O., SCALETTA C., RUNGE F.,
KRAMER K., APPLGATE L.-A.
Photoprotective potential of lycopene, beta-carotene, vitamin E, vitamin C and
carnosic acid in UVA-irradiated human skin fibroblasts
Free Radic. Biol. Med. 2002; 32 (12): 1293-1303
- 99- NAKAYAMA S., KATOH E.-M., TSUZUKI T., KOBAYASHI S.
Protective effect of alpha-tocopherol against UVB induced damage in mouse
skin culture
J. Invest. Dermatol. 2003; 121: 406-411
- 100- MAALOUF S., EL SABBAN M., DARWICHE N, GALI MUHTASIB H.
Protective effects of vitamin E on UVB light-induced damage in keratinocytes
Mol. Carcinog. 2002; 34: 121-130
- 101- BUDIYANTO A., AHMED N.-U., WU A., BITO T., NIKAIDO O., OSAWA T.,
UEDA M., ICHIHASHI M.
Protective effect of topically applied olive oil against photocarcinogenesis
following UVB exposure of mice
Carcinogenesis. 2000; 21 (11): 2085-2090
- 102- GEHRING W., FLUHR J., GLOOR M.
Influence of vitamin E acetate on stratum corneum hydration
Arzneimittelforschung 1998; 48: 772-775
- 103- www.observatoire-descosmetiques.com
- 104- PEDERSEN L.-K., JEMEC G.-B.-E.
Plasticizing effect of water and glycerin on human skin in vivo
J. Dermatol Sci. 1999; 19: 48-52

- 105- AIOI A., SHIMIZU T., KURIYAMA K.
Effect of squalene on superoxide anion generation induced by a skin irritant, lauroylsarcosine
Int. J. Pharm. 1995; 113: 159- 164
- 106- VIOLA P., VIOLA M.
Virgin olive oil as a fundamental nutritional component and skin protector
Clin. Dermatol. 2009; 27: 159-165
- 107- D'ANGELO S., INGROSSO D., MIGLIARDI V., SORRENTINO A., DONNARUMMA G., BARONI A., MASELLA L., TUFANO M.-A., ZAPPIA M., GALETTI P.
Hydroxytyrosol, a natural antioxidant from olive oil, prevents protein damage induce by long-wave ultraviolet radiation in melanoma cells
Free Radic. Biol. 2005; 28: 908-919
- 108- SUMIYOSHI M., KIMURA Y.
Effects of olive leaf extract and its main component oleuropein on acute ultraviolet B irradiation-induced skin changes in C57BL/6J mice
Phytother. Res. 2010; 24: 995-1003
- 109- LIM S.-W., HONG S.-P., KIM B., BAK H., RYOO H.-C., LEE S.-H., AHNS.-K.
Simultaneous effect of ursolic acid and oleanolic acid on epidermal permeability barrier function and epidermal keratinocyte differentiation via peroxisome proliferator-activated receptor-alpha.
J. Dermatol. 2007; 34: 625-634
- 110- SAPINO S., CARLOTTI M.-E., PEIRA E., GALLARATE M.
Hemp-seed and olive oils: their stability against oxidation and use in OW emulsions
J. Cosmet. Sci. 2005 ; 56 : 227-251

111- PREEDY V., WATSON R.

Olives and olive oil in health and disease prevention

Kindle Edition

112- GALLARDO V., MUNOZ M., RUIZ M.-A.

Formulations of hydrogels and lipogels with vitamin E

J. Cosmet. Dermatol. 2005; 4: 187-192

113- HAN-JOON O., YU- KYOUNG O., CHONG-KOOK K.

Effects of vehicles and enhancers on transdermal delivery of melatonin

Int. J. Pharm. 2001; 212: 63-71

Nom- Prénom : LOMENECH Hélène

Titre de la Thèse : L'olivier : intérêt dans les produits cosmétiques

Résumé de la Thèse :

L'olivier est associé dans les pays méditerranéens aux notions de « bonne santé » et de « longévité ». Utilisé dans l'alimentation et pour ses propriétés thérapeutiques, l'olivier est aussi un trésor de beauté utilisé historiquement.

L'huile d'olive est retrouvée dans la fabrication du savon de Marseille mais la composition chimique de son huile et de sa feuille confèrent à l'olivier de nombreuses autres propriétés cosmétiques. On retrouve l'huile d'olive et l'extrait de feuilles d'olivier dans de nombreux produits de soins solaires, anti-âge et hydratants. L'olivier et son huile, sont donc grâce à leurs propriétés cosmétiques et leur image naturelle, des composés en vogue dans les produits de soin.

MOTS CLES : *Olea europaea*- Olivier- Huile d'olive- Cosmétiques

JURY :

PRÉSIDENT : Mme Céline COUTEAU, Maître de Conférence de
Cosmétologie - H.D.R.

Faculté de Pharmacie, Nantes

ASSESEURS : Mme Laurence COIFFARD, Professeur de
Cosmétologie

Faculté de Pharmacie, Nantes

Mlle Aurélie LANCELOT, Docteur en Pharmacie

34 rue Ernest Legouvé, 44000 NANTES

Adresse de l'auteur: 17, rue Gabriel PERI, 44100 NANTES