

Article original

**Isly Huile d'Olive Vierge**  
**Analyse des Triglycérides et Composition en Acides Gras**

*Isly virgin olive oil*  
*Triacylglycerol and fatty acid analysis*

<sup>1</sup>Tanouti K., <sup>1</sup>Serghini Caid H. ; <sup>1</sup>Abid M., <sup>1</sup>Mihamou A., <sup>2</sup>Khiar M., <sup>2</sup>Hachem M. E., <sup>3</sup>Bahetta Y. et <sup>1</sup>Elamrani A.

<sup>1</sup>Laboratoire de Biologie des Plantes et des Microorganismes, FSO, Université Mohammed Premier Oujda.

<sup>2</sup>Direction Provinciale d'Agriculture, Direction régionale d'agriculture (DRA-Oriental),

<sup>3</sup>Agence de Développement de l'Oriental.

Contact : ahmed.elamrani@gmail.com

**Résumé :** La caractérisation physico-chimique de plusieurs huiles d'olive produites dans la région orientale du Maroc a été réalisée sur trois campagnes oléicoles consécutives. Isly est une huile d'olive qui s'est distinguée par un goût particulièrement apprécié. Elle a participé et remporté le premier prix national HOVE\* en 2010. Pour compléter la caractérisation chimique de cette huile d'olive Isly, les compositions en acides gras et triglycérides ont été réalisées. Ces derniers peuvent constituer une véritable empreinte digitale caractéristique de cette huile Isly qui cherche à se faire labelliser IGP « indication géographique protégée ».

**Mot clés :** Huile d'olive Isly, acide gras, triglycéride, IGP

\* HOVE: Huile d'Olive Vierge Extra

**Summary:** Physicochemical characteristics of several olive oils produced in oriental region of Morocco, was determined over three consecutive years harvest periods. Isly olive oil, distinguished by a particular appreciated taste, participated and won the 2010 1<sup>st</sup> national HOVE\*-prize. To complete chemical description of Isly olive oil, fatty acid and triacylglycerol compositions, have been performed and may constitute a genuine fingerprint of Isly olive oil, which aims to be labeled as registered designed origin olive oil (Isly-ROD olive oil) from the eastern region of Morocco

**Keywords:** *Isly olive oil, fatty acid, triacylglycerol, ROD.*



**Introduction** : La forte médiatisation des bienfaits de l'huile d'olive et ses vertus pour la santé font d'elle un produit de plus en plus consommé dans le monde, ceci a créé une nouvelle dynamique de l'oléiculture marocaine. Cette dynamique se traduit, à travers le PNO et le plan Maroc vert (1), par une intensification des plantations avec l'introduction de nouvelles variétés et la valorisation du verger oléicole existant, et par des moulins rénovés utilisant une technologie récente. L'objectif est de produire des huiles de qualité aux normes internationales et qui correspondent à une demande récente de consommateurs de plus en plus exigeants. Avec une production qui représente environ 10 % de la production marocaine, le Maroc oriental reste une région de petits producteurs d'huile d'olive vierge (HOV), toutefois les particularités de certaines HOV produites dans cette région résident dans la diversité potentielle de leurs caractéristiques organoleptiques liées aux conditions pédoclimatiques de différents terroirs, dans leurs authenticités et dans la recherche continue de l'accroissement de leurs qualités.

Vue l'importance de la filière oléicole, comme levier de développement socioéconomique national et régional (1, 2, 3), et devant la rareté de données sur les huiles d'olive produites dans la région orientale du Maroc ; nous étions amenés et depuis quelques années à entreprendre des travaux de recherche sur les huiles d'olives produites dans la région orientale (2, 3, 4, 5). Lors de cette étude générale menée sur l'amélioration qualitative des HOV produites dans cette région une attention particulière a été accordée à l'huile Isly (campagne oléicole 2009/10) qui se distingue par son fruité léger et une sensation gustative douce. Cette huile Isly du GIE Terroir de l'oriental, a reçu le premier prix dans la catégorie fruité léger

au concours national des meilleures huiles d'olive, organisé conjointement par le Ministère de l'agriculture et le conseil oléicole international (6).

Dans ce travail outre les analyses chimiques de bases (acidité, indice de peroxyde, absorbance) nous nous sommes intéressés à l'analyse de la matière grasse, particulièrement à la composition en acides gras et la structure triglycéridique de l'huile Isly.

TERROIR DU MAROC ORIENTAL  
Groupement d'intérêt Economique

Production - Conditionnement et Commercialisation de l'huile d'olive vierge extra et des produits dérivés.

Plus d'une trentaine de producteurs membres de plusieurs coopératives ont conjugué leurs efforts pour vous offrir une huile d'olive vierge extra, produite dans les meilleures conditions d'hygiène sous un système de gestion démocratique et participative.

Sous Centre de Travaux de Beni Drar - Oujda, MAROC.  
Phone: (+212) 6 61.45.59.10 - gaidi-m@hotmail.com

Avec l'Appui de

UNUDI  
Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel

Agence de l'Oriental

Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime  
Direction Provinciale de l'Agriculture et de la Pêche

## Matériel et méthodes

Les échantillons d'huile d'olive ont été collectés au niveau de coopératives oléicoles régionales. Ces coopératives oléicoles sont équipées de petite unité de trituration (système à deux phases) et constituent, grâce à l'assistance technique de la Direction Provinciale d'Agriculture (DPA-Oujda), un groupement d'intérêt économique : GIE terroir du Maroc oriental.



Le travail d'analyse initiale et sur plusieurs campagnes oléicoles, a été réalisé dans le laboratoire de biologie des plantes et des micro-organismes (LBPM, FSO, UMP-Oujda). Pour la participation au concours national des meilleures HOV, organisé par le ministère d'agriculture ; les échantillons d'huile d'olive Isly ont été prélevés par le service compétent et sur demande de la DPA-Oujda et l'ONUDI, ils ont été analysés au laboratoire officiel d'analyses et de recherches chimiques (LOARC) du Ministère de l'Agriculture et de pêche maritime.

#### Caractérisation physicochimique :

Les paramètres physico chimiques (Acidité libre, Indice de peroxyde (IP), absorbance en UV «  $K_{232}$  et  $K_{270}$  », Teneur en eau et matières volatiles, Teneur en impuretés insolubles en éther de pétrole sont déterminés conformément aux méthodes préconisées par le COI et selon les protocoles décrits précédemment [3].

**Analyse de la matière grasse :** Elle consiste en une détermination de la composition en acides gras (AG) et en espèces moléculaires de triacylglycérols (TAG).

**Analyse d'acides gras.** Les AG, sous forme de leurs esters méthyliques, sont analysés sur colonne capillaire par chromatographie en phase gazeuse (CPG). Les esters méthyliques d'AG des échantillons d'huiles d'olive sont préparés selon la méthode standard préconisée par le COI (7). A 0,1g d'huile d'olive, on ajoute 2ml d'heptane et 0,2ml du KOH méthanolique à 2N, après agitation pendant 30 secondes, on laisse reposer jusqu'à ce que la phase supérieure de la solution devienne claire, La phase supérieure héptanique esters méthyliques d'acides gras, ainsi obtenue est analysée en CPG.

**L'analyse des triglycérides :** La détermination des TAG a été réalisée suivant la méthode modifiée d'Abaza et al. (8). Les TAG purifiés par chromatographie sur couche mince de gel de silice sont fractionnés par un chromatographe HPLC de marque Shimadzu CBM 20A (équipé d'un Détecteur à indice de réfraction RID 10A) à l'aide d'une Colonne apolaire en phase reverse ODS C18 (250 \* 5 mm de diamètre intérieur, diamètre des particules 5 $\mu$ m), La phase mobile est un mélange polaire de deux solvants acétone/ acétonitrile (63,6/36,4 V/V) à un débit de 1ml/mn, en mode isocratique.

#### Résultats

**1- Paramètres physico chimiques.** Les résultats d'analyse physico-chimique de base pour l'huile Isly du GIE terroir de l'oriental sont présentés dans le tableau 1. Ils sont conformes aux exigences de la norme commerciale du COI (9)

L'acidité et les extinctions spécifiques dans l'ultraviolet ( $K_{232}$  et  $K_{270}$ ) présentent des valeurs généralement faibles et nettement inférieures aux limites préconisées pour les HOV. Ces résultats très encourageants ont été confirmés par laboratoire officiel d'analyses et de recherches chimiques à l'occasion de la participation de cette huile Isly au concours national des meilleures HOV de la campagne oléicole 2019/10, organisée par le ministère d'agriculture

Tableau1 : Résultats d'analyse physico chimique d'huile Isly (Ia=Indice d'acidité en % acidité libre, Ip= Indice de peroxyde (meq O2/Kg); EMV= Eau et matière volatiles (%)).

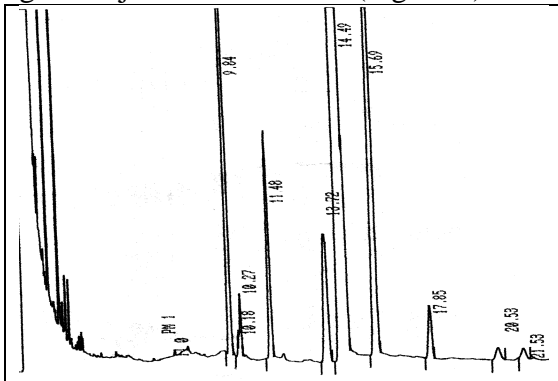
	Hule Isly LBPM	Norme COI
Ia (%)	0,3	0,8
Ip	1,473	20
$K_{270}$	0,19	0,22
$K_{232}$	1,97	2,50
K	0,00	0,01
Impuretés	0,021	<0,10
EMV. (%)	0,08	0,20



## 2- Analyse de la matière grasse :

### 2-1 Composition en acides gras (AG) :

Les analyses en chromatographie en phase gazeuse permettent de distinguer les acides gras majoritaires suivants (Figure 1) :



**Figure 1 :** Spectre d'analyse des AG en chromatographie en phase gazeuse. Comparaison de composition en AG d'huiles d'olive analysées, par rapport aux valeurs du Codex Alimentarius.

- AG saturés: acide palmitique (C16:0), acide stéarique (C18:0)
- AG monoinsaturés: acide palmitoléique (C16:1) et acide oléique (C18:1).
- AG diinsaturé: l'acide linoléique (C18:2).
- AG triinsaturé: l'acide linoléique (C18:3).

Acide gras	% AG, HOV Oriental.	Codex Alim. %
Acide myristique (C14 :0)	ND-	<0,1
Acide palmitique (C16 :0)	10,16-13,5	7,5-20
Acide palmitoléique (C16 :1)	0,78-0,95	0,3- 3,5
Acide stéarique (C18 :0)	2,10-2,84	0,5- 5
Acide oléique (C18 :1)	73,2-76,5	55- 83
Acide linoléique (C18 :2)	8,76-9,36	3,5-21
Acide linoléique (C18 :3)	0,87-0,91	<1,5
Acide arachidonique (C20 :0)	ND	<0,6
Somme AG saturé (AGS)	13,0-15,6	
Somme AG insaturés : (AGIS)	84,37-87	
Somme AG mono insaturé	74 -77,5	
Somme AG Polyinsaturé	8,63-10,3	
Indice de mono-insaturation (IMI)	5-5,7	
Indice de polyinsaturation( IPI)	0,66	
Indice d'insaturation totale( IIT)	5,6-6,5	

ó IMI = rapport de la somme des AG mono-insaturés sur la somme des AG saturés ;

ó IPI = rapport de la somme des AG polyinsaturés sur la somme des AG saturés ;

ó IIT = rapport de la somme des AG mono et polyinsaturés sur la somme des AG saturés.

Cette composition en AG des huiles d'olive analysées est analogue à celles observées par d'autres auteurs [8, 10,11].

L'étude de la composition acide des divers échantillons d'huiles d'olive (HOV) analysés ne montre pas de différence particulière selon l'origine géographique.

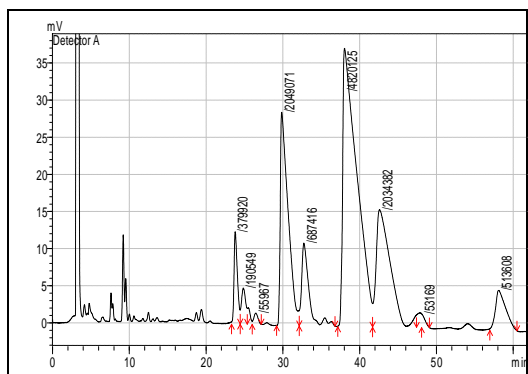
On remarque une prédominance nette d'acides gras insaturés par rapport aux acides gras saturés. Pour les huiles d'olive analysées et par rapport aux acides gras totaux, la proportion des acides gras saturés (AGS) varie légèrement entre 13% et 15,58 % ; celle des acides gras insaturés (AGIS) varie entre 84% et 87%. Ces résultats sont conformes aux normes du COI et au codex Alimentarius.

Les indices moyens caractérisant les HOV sont comparables à ceux d'autres auteurs (11) Les valeurs de l'IMI sont fortement corrélées aux taux d'acide oléique car c'est l'AG majoritaire des HOV. Ainsi, les HOV terroir de l'oriental possède l'indice moyen assez élevé (5 à 5,7) ce qui est liée à leurs richesses en acide oléique. Les valeurs de l'IIT prennent en compte à la fois l'acide oléique et l'acide linoléique, elles sont très voisines de celles de IMI; ceci est du à la dominance quantitative de l'acide oléique (75% des AG totaux), Ces indices moyens, sont l'outil de comparaison entre profil variétal selon l'origine géographique (11). Dans ce cas des HOV de terroir l'oriental on n'observe pas de différence ceci est probablement lié à la dominance dans le verger oléicole de la région orientale de la variété population "Picholine marocaine.



### 2-2 Composition en triacylgcérols:

L'analyse des espèces moléculaires des triacylgcérols, composantes majoritaires, de l'huile d'olive, permet de distinguer essentiellement neuf espèces moléculaires de TAG dans l'huile d'olive Isly. On distingue quatre espèces majoritaires qui représentent, à elles seules, plus de 80% des TAG totaux de l'huile Isly. Il s'agit, par ordre d'importance quantitative (Figure 2) de la trioléine (OOO), la dioléopalmitine (POO), la dioléolinoléine (LOO) et la palmitoléolinoléine (POL). Ces résultats sont comparables à ceux d'autres auteurs [8, 11, 12, 13].

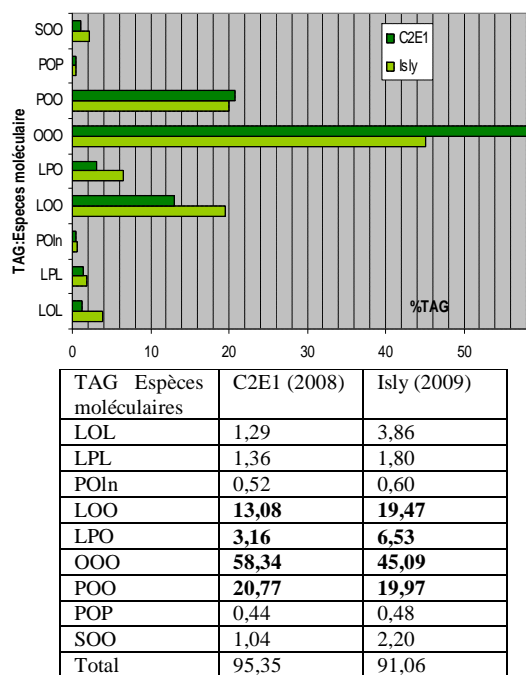


TAG	Huile d'olive Isly
LOL	3,86
LPL	1,80
POIn	0,60
LOO	19,47
LPO	6,53
OOO	45,09
POO	19,97
POP	0,48
SOO	2,20

**Figure 2 :** Spectre et tableau récapitulatif des résultats d'analyse par HPLC des triglycérides (TAG); espèces moléculaires majoritaires d'huile d'olive Isly

L'huile extraite d'olives récoltées précocement se montre plus riche en trioléate (OOO) (Figure.3).

Il semble que la teneur de l'huile d'olive en trioléate diminue avec l'augmentation de l'indice de maturité des olives. Lors de la maturation des olives, le phénomène d'accumulation des lipides est accompagné d'une augmentation de l'insaturation des acides gras avec particulièrement une baisse du taux de l'acide oléique en faveur de l'acide linoléique.



**Figure 3 :** Histogramme comparatif des pourcentages relatifs des principales espèces moléculaires de triglycérides Comparaison d'huile d'olive Isly à un échantillon d'huile d'olive (C2E1) de la campagne 2008 de la même zone géographique où la récolte des olives était relativement précoce.



### 3-Conclusion :

La structure triglycérique d'huile Isly, comme celle d'autres huiles produites dans la région orientale, se caractérise par une dominance de quatre espèces moléculaires de TAG ayant au moins un oléate (OOO, POO, LOO, POL) qui représentent plus de 90% des TAG totaux. Ceci est lié à sa composition en AG, caractérisée par sa

richesse en acide oléique (plus de 70% des AG totaux). La maîtrise des bonnes pratiques oléicoles, des conditions de stockage et conditionnement seraient indispensables pour préserver les qualités. Elle pourrait, dans un futur proche, faire de cette huile un produit typique (IGP ou AOC) de la région orientale.

*Ce travail de collaboration avec la DPA-Oujda, a bénéficié du soutien financier de l'agence de développement de l'oriental et de celui de la Commission Universitaire pour le développement (CUD, Belgique): Axe agroalimentaire UMP-02 du programme de Coopération UMP-CUD.*

*Remerciements à Monsieur GAIDI Mohamed, président GIE TERROIR DU MAROC ORIENTAL, pour l'offre gracieuse des échantillons d'huile d'olives.*

## REFERENCES

- 1- Plan Maroc vert 2008 : Premières perspectives sur la stratégie agricole Ministère de l'agriculture
- 2- Tanouti K., Elamrani A., Serghini-Caid H., khalid A., Bahetta Y., Benali A., Harkous M. et Khiar M., (2010). Caractérisation d'huiles d'olive produites dans des coopératives pilotes (lakrarma et kenine) au niveau du Maroc oriental. Les Technologies de Laboratoire, Vol 5, ( 18), pp 18-26.
- 3- Tanouti K., Elamrani A., Serghini-Caid H., Bahetta Y. Benali A. Karkous M et Khiar M. Approche intégrée pour la production durable d'huile d'olive de qualité dans la région du Maroc oriental, II<sup>ème</sup> congrès des sciences analytiques Casablanca 26-30 Octobre 2008. ([http://www.oriental.ma/main.php?mod=1&btn\\_back=1&lang=fr&Id=22&Ref=107&RefCat=33&RefMod=0](http://www.oriental.ma/main.php?mod=1&btn_back=1&lang=fr&Id=22&Ref=107&RefCat=33&RefMod=0))
- 4- Elamrani A, Tanouti. K., Serghini-Caid H, Bahetta Y, Benali A. Harkous M: Etude comparative de la stabilité oxydative des huiles d'olive produites dans la région orientale. Troisième congrès des sciences analytiques, Casablanca, Novembre 2010.
- 5- Tanouti K., Serghini-Caid H., Chaieb E., Benali A., Karkousse M. et Elamrani A., (2011). Amélioration qualitative des huiles d'olives produites dans le Maroc oriental. Technologies de Laboratoire, Vol 6, (22), pp 1-12
- 6 Conseil Oléicole International, 15<sup>ème</sup> session ordinaire 22-25 Juin, 2010 Essaouira Maroc, Food Magazine, N° 24 pp 3, juillet/Septembre 2010
- 7- Conseil Oléicole COI/T.20/Doc. N° 24. (2001) Préparation des esters méthyliques d'acides gras de l'huile d'olive et de l'huile de grignons d'olive.).
- 8- Abaza L., Msallem M., Daoud D., Zarrouk M. (2002). Caractérisation des huiles de sept variétés d'olivier tunisiennes. Oléagineux, Corps Gras, Lipides. Volume 9 (2), 174-79.
- 9- Conseil Oléicole International : COI / T.15 / NC n°3 / Rév.4 (Novembre., 2009). Norme commerciale applicable aux huiles d'olive et huiles de grignons d'olives.
- 10- Mordret F (1999). Conférences Chevreul : Evolution des critères de qualité des huiles d'olive vierges - OCL, 6, pp 69-76.
- 11- Ollivier D, Pinatel C., Dupuy N., Guérère M., Artaud J. 2007: Caractérisations sensorielles et chimiques d'huiles d'olive vierges de six AOC françaises ; Oléagineux, Corps Gras, Lipides. Vol.14, N° 2, pp 116-29.
- 12-Chimi H (2006). Technologie d'extraction de qualité des huiles d'olive et gestion de sa qualité, PNTTA - Transfert de Technologie en Agriculture, 6, pp 69-76.
- 13- Ajana H, Elantri A.& Hafidi A (1998) .Fatty acids and sterols evolution during the repening of olives from the Moroccan picholine cultivar, Grasss y Aceites , Vol 49 Fasc.5-6, pp 405-410.
- 14- Gratikammoun N, Khlif M., Ayadi M., Rekik H. Rekik B et Hamdi M.T. (1999) Evolution des caractéristiques chimiques de l'huile au cours de la maturation des olives, Institut de l'olivier Sfax , Rev Azzaitouna 5, 30- 47.