

# ÉTUDE ANALYTIQUE DE L'HUILE VÉGÉTALE DE *BORAGO OFFICINALIS*, EN VUE DE SA VALORISATION

HAMIDA-SAIDA Cherif;  
FAIROUZ Saidi<sup>1</sup> et BRADEA  
Maria stella<sup>1</sup>

1. Laboratoires de  
Biotechnologie,  
Environnement et Santé,  
Faculté des Sciences de la  
Nature et de la Vie  
Université de Blida-1, BP270,  
route de Soumaa, Algérie  
Email:  
cherifhamida@yahoo.fr

Reçu le 15 mars 2015,  
accepté le 22 aout 2016

## Résumé

*Borago officinalis* communément appelée la bourrache, est une plante riche en acides gras polyinsaturés, utilisés pour le traitement des dermatoses et les maladies inflammatoires. Dans le présent travail, nous nous intéressons à l'huile des graines de bourrache récoltées en Algérie. Deux méthodes d'extraction ont été utilisées, par pression à froid, et par Soxhlet. Une analyse physicochimique de l'huile a été également abordée. Par Chromatographie en Phase Gazeuse (CPG) nous avons déterminé la composition chimique de l'huile. Ainsi, l'extraction par pression à froid a donné un rendement de 8.2%, alors que par solvant nous avons obtenu 42%. Plusieurs acides gras sont mis en évidence dont les principaux sont l'acide Linoléique (n-6) (35.78%); l'acide oléique (22.65%) et l'acide Linoléique (21.12%).

**Mots clés :** Bourrache, pression à froid, extraction par solvant, analyse physicochimique, acides gras

## INTRODUCTION

*Borago officinalis* ou bourrache espèce de la famille des Boraginacées est une plante riche en acides gras polyinsaturés utilisés pour le traitement des dermatoses et les maladies inflammatoires. La bourrache était autrefois très largement cultivée comme plante alimentaire, condimentaire et médicinale [1] et a été utilisée aussi comme diaphorétique et purificateur sanguin et aurait servi d'antidépresseur au Moyen Âge [2]; [3] La bourrache est émolliente [4], dépurative, sudorifique, expectorante, diurétique [5], anti-inflammatoire, et adoucissante [6]. Employée dans les cas de refroidissement, de rhume, de bronchite, de fluxion de poitrine, de rhumatisme, et toutes les fois où il est utile de stimuler les fonctions des reins et de provoquer la sueur, (rougeole, scarlatine...)

antivieillessement, antirides, et anti-vergetures [7]. En outre, la bourrache n'est pas destinée au seul emploi médicinal : c'est également une herbe délicieuse aux feuilles pubescentes, dont les jolies fleurs servent à décorer les plats ou parfumer les salades et les boissons [8]. Tandis que l'huile de bourrache est anti-inflammatoire, se révèle efficace dans le traitement des inflammations cutanées, notamment en cas de névrite [8].

L'huile des graines de bourrache, de première pression à froid, renforce la barrière de l'épiderme, empêche la déshydratation [9], augmente la circulation superficielle, favorise le renouvellement cellulaire, la souplesse et l'élasticité de la peau, réduit l'inflammation causée par des facteurs chimiques, mécaniques et microbiens et stimule la sécrétion de sébum sur les couches superficielles de l'épiderme [10].

En Algérie, la bourrache, tout comme le pissenlit, le calendula, oxalis, ortie et plusieurs autres plantes, est considérée à tort comme mauvaise herbe, elle a fait l'objet de plusieurs études dans le monde [11; 12; 13] mais très peu en Algérie.

L'objectif du présent travail vise la valorisation de cette espèce, qui recèle d'un potentiel thérapeutique assez intéressant. Comme première étape nous nous intéressons à l'extraction de l'huile des graines de bourrache par deux méthodes d'extraction afin de comparer le rendement, voir l'influence d'un solvant chimique sur les composants de l'huile (les acides gras polyinsaturés) et la composition chimique.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 1. Matériel végétal

Les graines de bourrache sont récoltées au niveau de la wilaya de Médéa vers la fin du mois de juin 2010. Nous avons éliminé les tiges et les feuilles, alors que les graines sont soigneusement nettoyées pour éliminer les impuretés puis conservées dans un sachet en papier à l'abri de la lumière et l'humidité.

La quantité des graines récoltées est de 280g.

### 2. Méthodes d'étude

#### 2.1. Détermination du poids moyen d'une graine de bourrache

Le poids moyen d'une graine de bourrache est déterminé par le poids de 1000 grains.

#### 2.2. Extraction de l'huile par première pression à froid

L'extraction a été faite à l'aide d'un montage constitué d'un cylindre dont une extrémité est fermée par un opercule perforé. La poudre de graines de bourrache est introduite dans ce cylindre puis écrasée par un piston à l'aide d'une presse mécanique. L'huile extraite est ensuite filtrée dans des filtres de 0.2 µm de porosité.

#### 2.3. Extraction de l'huile par Soxhlet

L'extraction liquide-liquide consiste à faire circuler de l'éther diéthylique en circuit fermé à travers une cartouche contenant l'échantillon, et ce jusqu'à extraction

complète de l'huile (4 heures).

### 2.4. Analyses physicochimiques

Nous avons estimé le rendement de l'huile, défini les propriétés organoleptiques et calculé la densité relative, l'indice de réfraction, le pouvoir rotatoire, l'indice d'acide, l'indice de saponification et l'indice d'ester. Les protocoles suivis sont ceux de la Pharmacopée Européenne, 1997).

### 2.5 Analyse par chromatographie en phase gazeuse CPG

La chromatographie en phase gazeuse est une méthode d'analyse qui nous sert à déterminer la composition des corps gras des grains de bourrache.

Dans un tube de 10ml, introduire 0,2 g d'huile, ajouter 5ml d'hexane, puis agiter énergiquement, laisser décanter. Prélever, à l'aide d'une seringue de 10ml, 1ml de la solution à analyser. Injecter et démarrer la programmation. Les conditions opératoires sont consignées dans le tableau 1.

Tableau 1:

Conditions opératoires pour les esters méthyliques des huiles alimentaires.

Chromatographe	Chrompack
Détecteur	CP 9002 FID
Injecteur	SPLIT 1/100
Gaz vecteur	Azote
Colonne Capillaire	DB 23
Longueur	30m
Diamètre intérieur	0,32mm
Epaisseur	0,25µm
Températures Injecteur	250 °C
Détecteur	250 °C
Four	190 °C
Quantité injectée	0,2µl
Vitesse du papier	0,5cm/mn

## RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION

### 1. Détermination du poids moyen d'une graine de bourrache

Le poids moyen d'une graine est égal à  $18,7854 / 1000 = 0,01878g$  soit 18,87mg. Ce poids se situe parfaitement dans l'intervalle rapporté par Kareskind et *al.* [19] citant que le poids d'une graine de bourrache est de l'ordre de 15 à 20 mg.

### 2. Analyses physicochimiques de l'huile

#### 2.1. Rendement de l'huile de bourrache

Le rendement est calculé par l'équation suivante :  $\% RH = (\text{poids de l'huile en g} / \text{poids des graines en g}) \times 100$ . Les résultats sont présentés dans le tableau 2.

Il est rapporté que si l'extraction de l'huile de bourrache par première pression à froid a lieu en fin de saison la teneur est de l'ordre de 30 à

35%. D'autres affirment que les graines contiennent 13 à 33% d'huile et ce pourcentage est variable selon le degré de maturité [9]. La faiblesse du rendement obtenu par pression à froid par rapport au rendement théorique s'explique en grande partie par les moyens rudimentaires utilisés pour l'extraction (petit dispositif conçu localement) ou alors en rapport avec le génotype de la plante et son environnement.

Tableau 2 : Rendement de l'huile de bourrache

Type d'huile selon la méthode d'extraction	Rendement en %
Huile extraite par pression à froid	8,2%
Huile extraite au soxhlet	42%

#### 2.2. Propriétés organoleptiques de l'huile de bourrache

Les résultats des caractéristiques organoleptiques sont regroupés dans le tableau 3.

Tableau 3 : Caractéristiques organoleptiques de l'huile de bourrache

Caractéristiques organoleptiques	Couleur	Odeur	Aspect
Type d'huile selon la méthode d'extraction			
Huile extraite par pression à froid	Jaune doré clair	Légère	Liquide huileux limpide
Huile extraite au soxhlet	Couleur intermédiaire	Légère	Liquide huileux limpide

Le tableau 4 regroupe les résultats des différents indices physico-chimiques.

Tableau 4 : Comparaison des résultats physicochimiques avec la littérature

	Résultats de l'étude	Selon La Fondation Kousmine (1990)	Selon le Comptoir Français (2010)
Couleur de l'huile	Jaune doré clair	Jaune pâle à jaune vert	Jaune pâle
Odeur	légère	caractéristique	caractéristique
Densité relative	0,912	0,915	0,910-0,925
Pouvoir rotatoire	-1,579	/	/
Indice de réfraction	1,473	1.475	1,470-1,480
Indice d'acide	2,213	Max. 6.0	/
Indice de saponification	177,134	185-195	/
Indice d'ester	174,921	/	/

Les résultats physicochimiques concordent avec ceux obtenus par la Fondation Kousmine [16] et le Comptoir Français Interchimie [17]. L'indice de saponification est inférieur par rapport à l'indice

théorique. Le pouvoir rotatoire et l'indice d'esters ne sont pas comparés par manque de références. En outre, les résultats de l'analyse par CPG de l'huile de bourrache extraite par pression à

froid sont représentés dans la figure 1, alors que les résultats de l'huile de bourrache extraite par soxhlet sont représentés dans la figure 2.

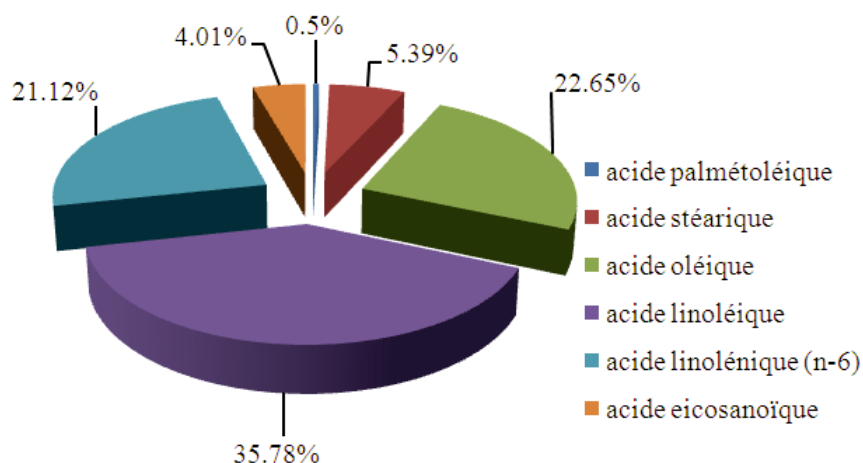
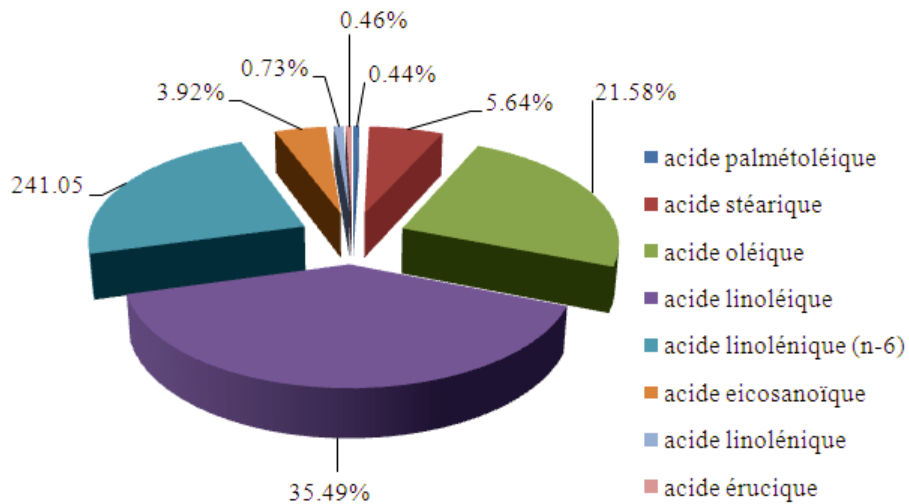


Figure 1: Distribution en pourcentage des différents composants de l'huile vierge de bourrache identifiés par CPG.



**Figure 2:** Distribution en pourcentage des différents composants de l'huile de bourrache extraite par solvant et identifiée par CPG.

Les résultats de la chromatographie en phase gazeuse de l'huile vierge de bourrache permettent de dire que l'huile de bourrache est riche en acides gras polyinsaturés surtout en acide

linoléique (n-6) avec un pourcentage de 35.78%. Ces résultats sont conformes avec ceux de Karleskind et *al.*, (14), le Comptoir Français Interchimie [17]

et la Fondation Kousmine (16). Cependant le pourcentage en acide oléique est un peu plus élevé que le pourcentage théorique.

Tableau 5: Résultats de la chromatographie en phase gazeuse comparés avec d'autres résultats.

Acides gras	Dénomination	Résultats de l'étude (huile vierge)	Selon Karleskind et <i>al.</i> , (1992)	Selon le Comptoir Français Interchimie (2010)	Selon la Fondation Kousmine (1990)
C16 : 0	Acide palmitique	10.52	9-15	8-13	10-12
C16 : 1	Acide palmitoléique	0.50	< 0.4		
C18 : 0	Acide stéarique	5.39	3-7	2-6	4.7
C18 : 1	Acide oléique	22.65	15-19	14-20	18-20
C18 : 2	Acide linoléique	35.78	32-38	34-45	37-39
C18 : 3	Acide alpha-linolénique	--	<1		0.1-0.4
C18 : 3 (n-6)	Acide gamma-linolénique (AGL)	21.12	18-25	16-25	19-23
C20 : 1	Acide éicosanoïque	4.01	2-4		

La comparaison entre la composition chimique de l'huile de bourrache extraite par première pression à froid et celle extraite par solvant est représentée dans le tableau 6.

Tableau 6 : Comparaison entre les composants de l'huile vierge de bourrache et celle extraite au Soxhlet, identifiées par CPG.

Acides gras	Dénomination	L'huile extraite par soxhlet	L'huile extraite par pression à froid
C 16 :0	Acide palmitique	10.65%	10.52%
C 16 :1	Acide palmitoléique	0.44%	0.50%
C 17 :0	Acide margarique	--	----
C 17 :1	Acide margaroléique	--	----
C 18 :0	Acide stéarique	5.64%	5.39%
C 18 :1	Acide oléique	21.58%	22.65%
C 18 :2	Acide linoléique	35.49%	35.78%
C 18 :3	Acide $\alpha$ -linoléique	0.73%	
C 18 :3 (n-6)	Acide gamma-linolénique	21.05%	21.12%
C 20 :1	Acide éicosanoïque	3.92%	4.01%
C 22 :1	Acide érucique	0.46%	Trace

Les résultats obtenus permettent de dire que l'huile de bourrache est riche en acides gras polyinsaturés et qu'il n'y a pas une différence notable entre les composants de l'huile vierge et celle extraite au Soxhlet. De ce fait, le solvant di-éthyle éther n'a pas d'effet sur les acides gras de l'huile de bourrache. Aussi, le rendement de l'huile extraite au Soxhlet est plus fort (42%) que le rendement de l'huile obtenue par pression à froid (8.2%). Ainsi, la meilleure méthode d'extraction, c'est l'extraction par solvant.

Les AGPI sont très importants car ils facilitent

l'absorption des vitamines liposolubles (A, D, E, K) [18] et sont aussi des substrats pour la production d'hormones et de médiateurs lipidiques. Le besoin minimum en acide linoléique est de 1% de l'apport d'énergie, celui de l'acide  $\alpha$ -linoléique de 0.2% à 0.5%. Globalement, un apport de 0.5 à 1g d'acides gras à longue chaîne est recommandé. Ce sont aussi les composants structurels majoritaires des phospholipides membranaires des tissus, comme la rétine, le cerveau et le spermatozoïde. La fluidité membranaire est essentielle pour un bon fonctionnement de ces tissus : dans la rétine, un déficit en n-3

entraîne une diminution de l'acuité visuelle et des électrorétinogrammes anormaux. Les AGPI modulent aussi les canaux sodiques et calciques tout en ayant une action anticonvulsive sur les cellules cérébrales.

## CONCLUSION

L'objectif principal de l'étude vise la valorisation de l'huile de bourrache qui présente une composition en acides gras essentiels intéressante. Les résultats sont encourageants et ouvrent des perspectives dans le domaine cosmétologique et thérapeutiques.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1]. Couplan F & Styner E. (2007). Guide de plantes sauvages comestibles et toxiques. Edition Delachaux et Niestlé S.A. Paris. 133p.
- [2]. Jorg & Christof. (2006). Guide de la phytothérapie. Edition MARABOUT. 225p.
- [3]. Depoers P., Ledoux F., & Meurin P. (2008). De la lumière à la guérison la phytothérapie entre science et tradition. Edition Amyris. 71p.
- [4]. Cecchini T. (2003). Encyclopédie des plantes médicinales. Edition De Vecchi S.A.- Paris imprimé en Italie. 66p.
- [5]. Sijelmassi A. (2008). Les plantes médicinales du Maroc. Edition Le Fennec. Casablanca. 285p.
- [6]. Belouad A. [2001]. Plantes médicinales d'Algérie. Edition OPU. Alger. 284p.
- [7]. Dellile L. (2007). Les plantes médicinales d'Algérie. Edition Berti, Alger. 240p.
- [8]. Ait Youssef M. (2006). Plantes médicinales de Kabylie. Edition Ibis Press Paris. 349p.
- [9]. Beaudry J. (2005). La vaginite...jamais plus ! Solutions et remèdes. Edition Lenore.
- [10]. Brosche T & Platt D. (2000). Effect of borage oil consumption on fatty acid metabolism, transepidermal water loss and skin parameters in elderly people.
- [11]. Bandoniené D & Murkovic M. (2001). The detection of radical scavenging compounds in crude extract of borage (*Borago officinalis* L.) by using an on-line HPLC-DPPH method.
- [12]. Gallagher et al., (2005). Preferential complexation between tamoxifen and borage oil/ $\gamma$  linolenic acid : Transcutaneous delivery and NMR spectral modulation.
- [13]. Pharmacopée Européenne. (1997). 3<sup>e</sup> édition conseil de l'Europe.
- [14]. Karleskind A., Wolff J.P & Guthmann J.F. (1992). Manuel des corps gras. Edition Lavoisier. 172p.
- [15]. Raynaud J. (2005). Prescription et conseil en phytothérapie. Edition Lavoisier.
- [16]. Fondation Kousmine C. (1990) : [http://www.kousmine.com/huiles\\_de\\_bourrache.htm](http://www.kousmine.com/huiles_de_bourrache.htm)
- [17]. COMPTOIR FRANÇAIS INTERCHIMIE. (2010). 145 RUE DE PARIS – 93013 BOBIGNY . [www.interchimie.fr](http://www.interchimie.fr)
- [18]. Graille J. [2003]. Lipides et Corps gras alimentaires. Edition Tec & Doc. Lavoisier. 470p.