

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DE MOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE CONSTANTINE 3 SALAH BOUBNIDER**



**FACULTE GENIE DES PROCEDES  
DEPARTEMENT GENIE CHIMIQUE**

N° d'ordre :...

Série :...

**Mémoire de Master**

**Filière : Génie des Procédés**

**Spécialité : Génie Chimique**

**Etude des Activités biologiques des sous-produits d'origine  
végétale**

Dirigé par :

**Dr. ZEHIOUA Raouf**

**MCA**

Présenté par :

**HAMLAOUI Sakina**

**HANNACHI Oumeima**

**RAMOUL Sara**

**Année universitaire : 2022 - 2023**

**Session : juin**

## **Table des matières**

LISTE DES ABREVIATION

LISTE DES FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

Introduction générale..... **Erreur ! Signet non défini.**

### **Chapitre I : Méthodes d'extraction des substances bioactives à partir des sous-produits d'origines végétales**

I.1. Introduction..... **Erreur ! Signet non défini.**

I.2. Sous-produits d'origines végétales ..... **Erreur ! Signet non défini.**

I.2.1. Types des sous-produits ..... **Erreur ! Signet non défini.**

I.2.2. Stockage et traitements ..... **Erreur ! Signet non défini.**

1. Traitement biologique ..... **Erreur ! Signet non défini.**

2. Traitement thermique ..... **Erreur ! Signet non défini.**

I.3. Les sous-produits végétaux de l'huile d'olive ..... **Erreur ! Signet non défini.**

I.3.1. Les margines d'olive..... **Erreur ! Signet non défini.**

I.3.1a. Composition chimique des margines ..... **Erreur ! Signet non défini.**

I.3.1b. Impacts environnementaux des margines ..... **Erreur ! Signet non défini.**

I.3.2. Les grignons d'olive ..... **Erreur ! Signet non défini.**

I.3.2a. Compositions et caractéristiques des grignons ..... **Erreur ! Signet non défini.**

I.3.2b. Impacts environnementaux des grignons..... **Erreur ! Signet non défini.**

I.4. Métabolite secondaire des végétaux ..... **Erreur ! Signet non défini.**

I.4.1. Classification des métabolites secondaire..... **Erreur ! Signet non défini.**

I.4.1a. Les composés phénoliques ..... **Erreur ! Signet non défini.**

I.4.1b. Les terpénoïdes et leurs dérivées ..... **Erreur ! Signet non défini.**

I.4.1c. Les alcaloïdes ..... **Erreur ! Signet non défini.**

I.5. Les Procèdes d'extraction des substances bioactives ..... **Erreur ! Signet non défini.**

I.5.1. Les procédés d'extraction conventionnelles ..... **Erreur ! Signet non défini.**

I.5.1a. Extraction par Soxhlet..... **Erreur ! Signet non défini.**

I.5.1b. Extraction par macération ou en batch..... **Erreur ! Signet non défini.**

I.5.1c. Extraction par hydrodistillation : ..... **Erreur ! Signet non défini.**

I.5.2. Les procédés d'extraction innovantes ..... **Erreur ! Signet non défini.**

I.5.2a. Extraction assistée par micro-ondes ..... **Erreur ! Signet non défini.**

I.5.2b. Extraction assistée par ultrasons ..... **Erreur ! Signet non défini.**

I.5.2c. Extraction par fluide supercritique..... **Erreur ! Signet non défini.**

### **Chapitre II : Activités biologiques.**

II.1. Introduction .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.2.Activités biologique.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.2.1.Activité antioxydante.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.2.1a. Radicaux libre et stress oxydant .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.2.1b. Radicaux libre.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.2.1c. Antioxydants, Sources d'antioxydants .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.2.1d. Avantages et inconvénients des antioxydants naturels et synthétiques.	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.2.1e. Tests de piégeage des radicaux libres .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
1. <i>Test de piégeage du radical libre DPPH</i> ].....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3. <i>Activité de réduction par la formation du complexe Fe<sup>+2</sup>- Phénanthroline</i> : .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4. <i>Activité du pouvoir réducteur (FRAP)</i> [46]. .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.2.1f. Intérêt de l'évaluation de l'activité antioxydante : .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.2.2. Activité antibactérienne : .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.2.2a. Définition des bactéries : .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.2.2b. Classification des bactéries : .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.2.2c. Antibiotique et mécanisme d'action : .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.2.3.Activité antifongique : .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.2.3a. Définition d'un champignon : .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.2.3b. Généralités sur la pathogénicité des champignons : .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.2.3c. Mode d'actions antifongiques : .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.2.4. Test de toxicité : .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.2.4a. Ver de farine ( <i>Tenebrio molitor</i> ) : .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.2.4b.Principe : .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.2.4c. L'intérêt de ce test : .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.2.5. Activité enzymatique : .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.2.5a. Evaluation de l'activité antidiabétique : .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.2.5b. Inhibition de L'alpha-amylase : .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.3. Conclusion : .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>

### **Chapitre III : Matériels et méthodes.**

III.1. Introduction .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III.2. Matériels et produits utilisés .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<b>III.2.1. Matériel végétale</b> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III.2.2. Produits chimiques, biologiques et enzymatiques utilisés ..	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>

- Ferricyanure de potassium : $K_3Fe(CN)_6$ .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
II.2.3. Matériels utilisés.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III.3. Caractérisation physico-chimique des sous-produits utilisées	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III.3.1. Caractérisation physico-chimique des grignons d'olives....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III.3.1a. Détermination de taux en cendre .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III.3.1b. Détermination de la teneur en eau.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III.3.1c. Détermination de la conductivité électrique et le pH ....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III.3.1d. Détermination de taux d'absorption .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III.3.1e. Détermination de la matière grasse .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III.3.1f. Détermination de la matière organique .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III.3.1g. Détermination de la matière sèche .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III.3.2. Caractérisation physico-chimique des margines .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III.3.2a. Détermination du taux de cendre.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III.3.2b. Détermination de la teneur en eau.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III.3.2c. Détermination de la conductivité électrique et le Ph.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III.3.2d. Détermination de la matière grasse .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III.3.2e. Détermination de la matière sèche.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III.3.2f. Détermination de la matière en suspension .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III.3.2g. La demande biologique en oxygéné (DBO5).....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III.3.2h. La demande chimique d'oxygène (DCO) .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III.3.2g. Détermination de la matière oxydable .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III.3.2i. Test d'alcalinité.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III.4. Méthodes d'extraction adoptées.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
• Préparation de la matière végétale solide (grignons d'olives) pour les extractions :	
<b>Erreur ! Signet non défini.</b>	
III.4.1. Extraction par macération .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III.4.2. Extraction par Soxhlet.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III.4.3. Extraction par hydrodistillation.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
• Préparation de la matière végétale liquide (margines) pour l'extraction :..	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<b>non défini.</b>	
III.4.4. Extraction liquide-liquide.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III.3.4.1. La delipidation des margines.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III.5. Evaluation des activités biologiques considérées.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III.5.1. Evaluation de l'activité antifongique .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III.5.2. Evaluation de l'activité antibactérienne .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>

III.5.3. Evaluation du test de toxicité .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III.5.4. Evaluation de l'activité antioxydante .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III.5.4a. La méthode d'ABTS scavenging activity.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III.5.4b. La méthode DPPH radical libre : .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III.5.4c. Activité de réduction par la formation du complexe Fe <sup>+2</sup> -phenanthroline.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<b>Signet non défini.</b>	
III.5.4d. Activité du pouvoir réducteur (FRAP).....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III.5.5. Activité antidiabétique .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
III.5.5a. Activité inhibitrice de l'α amylase .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>

## **Chapitre IV : Résultats et discussions.**

IV.1. Introduction .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
IV.2. Caractérisation physico-chimique des sous-produits considérés .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<b>défini.</b>	
IV.3. Préparation des extraits à partir des sous produits considérés	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
IV.3.1. Grignons d'olives .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
IV.3.1a. Extraction par macération .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
IV.3.1b. Extraction par Soxhlet.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
IV.3.1c. Extraction par hydro-distillation .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
IV.3.2a. Extraction liquide-liquide.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
IV.4.1. Evaluation de l'activité anti-oxydante .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
IV.4.1a. Piégeage du cation radical ABTS <sup>+</sup> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
IV.4.1b. Piégeage du radical libre DPPH.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
IV.4.1c. Réduction par la formation du complexe Fe <sup>+2</sup> –Phénanthroline ...	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<b>défini.</b>	
IV.4.1d. Pouvoir réducteur (FRAP) .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
IV.5. Activité antidiabétique (Activité inhibitrice de l'α amylase).	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
IV.6. L'activité antimicrobienne .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
IV.6.1. Activité antifongique.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
IV.6.2. Activité antibactérienne .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
IV.7. Evaluation du test de Toxicité.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
IV.8 Conclusion .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Conclusion générale .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>

---

## Résumé

---

L'objectif de cette étude est de comparer les méthodes d'extraction par différents solvants et différents diamètres, d'évaluer les activités biologiques des extraits obtenus à partir des sous-produits végétaux : Le margine et les grignons d'olives. Dans un premier temps, le matériel végétal a été soumis à plusieurs tests physico-chimiques pour caractériser les deux déchets : Taux en cendres, teneur en eau, taux d'absorption, matière sèche et humidité, matière grasse et matière organique, DCO, DBO...etc. Ensuite, On a fait plusieurs extractions pour l'échantillon, d'abord l'extraction solide-liquide, par l'appareil clé venger pour l'hydro-distillation en utilisant l'eau distillée, en outre des extractions par soxhlet en utilisant deux solvant le Méthanol et le Hexane. Passant à la macération dans laquelle en adoptant un plan d'expérience. Puis l'extraction liquide-liquide des margines (délipidée et non délipidée), elle a été faites par deux solvants n-butanol et acétate d'éthyle. Les extraits obtenus ont subits une évaluation de leurs activité biologique (anti-oxydante, antimicrobienne, antidiabétique, ... etc.)

Les résultats des rendements d'extraction variés de 0,597 % à 1.004 % pour l'extraction liquide-liquide et entre 3,68 % à 12,61% pour l'extraction solide-liquide. Les résultats de l'activité antifongique des extraits ont révélé une faible activité antifongique pour les GO par contre les extraits des margine ont une forte activité inhibitrice. Pour l'activité antibactérienne ils ont révélés une faible activité antibactérienne pour les GO contrairement aux extraits des margine qui ont enregistré une forte activité contre les souches bactériennes. Aussi les résultats de l'activité antidiabétique pour les extraits choisis ont montré que les extraits possèdent une moyenne activité. Pour, l'activité anti-oxydante, la majorité des extraits renferment des propriétés anti-radicalaires intéressantes. Finalement, le Test de toxicité à montré que les extraits engendraient des composants toxiques.

---

**Mots clés :** Grignons d'olive, margines, DPPH, ABTS, activité antifongique, activité antibactérienne, activité antidiabétique, caractérisation DBO, DCO, extraction.

---

## Abstract

---

The aim of this study is to compare extraction methods using different solvents and different diameters, and to evaluate the biological activities of extracts obtained from plant by-products: olive pomace and olive pomace.

to evaluate the biological activities of extracts obtained from plant by-products: olive pomace and olive pomace. As a first step, the vegetal material was subjected to several physio-chemical tests to characterize the two wastes: ash content, water content, absorption rate, dry matter and moisture, fat and organic matter, COD, BOD...etc. Next, several extractions were carried out on the sample, firstly solid-liquid extraction, using the venger key apparatus for hydro-distillation using distilled water, and then Soxhlet extractions using two solvents, Methanol and Hexane. Moving on to maceration in which by adopting an experimental design. Liquid-liquid extraction of margines (delipidated and non-delipidated), using two solvents: n-butanol and ethyl acetate. The extracts obtained were evaluated for their biological activity (antioxidant, antimicrobial, antidiabetic, etc.).

Extraction yields ranged from 0.597% to 1.004% for liquid-liquid extraction and from 3.68% to 12.61% for solid-liquid extraction. The results of the antifungal activity of the extracts revealed low antifungal activity for the GOs, whereas the margine extracts had high inhibitory activity. For antibacterial activity, they showed low antibacterial activity for GOs, unlike margine extracts, which showed high activity against bacterial strains. The results for anti-diabetic activity for the selected extracts also showed that the extracts had average activity. In terms of antioxidant activity, the majority of extracts showed interesting free radical scavenging properties. Finally, the toxicity test showed that the extracts produced toxic components.

---

Key words: Olive pomace, margines, DPPH, ABTS, antifungal activity, antibacterial activity, antidiabetic activity, DBO, DCO characterization, extraction

---

## ملخص

---

الهدف من هذه الدراسة هو مقارنة طرق الاستخراج باستخدام مذيبات مختلفة و بأقطار مختلفة و تقييم الأنشطة البيولوجية للمستخلصات التي تم الحصول عليها من المنتجات الثانوية النباتية ثقل الزيتون و الماء النباتي للزيتون لتقييم الأنشطة البيولوجية للمستخلصات التي تم الحصول عليها من المنتجات الثانوية للزيتون كخطوة أولى خضعت المادة النباتية للعديد من الاختبارات الفيزيائية والكيميائية لتوصيف المخلفات محنور الرماد، محتوى الماء، معدا الامتصاص، المادة الجافة و الرطوبة، الدهون و المواد العضوية DCO ,DBO الخ .

بالاستخلاص باستخدام مديبين ميثانول و الهكسان , ثم الانتقال الى بعد ذلك عدة عمليات استخلاص تم اجرائها على العينة أولا استخلاص سائل صلب باستخدام طريقة التقطير المائي و النقع الذي تم فيه اعتماد تصميم تجريبي سائل – الاستخلاص السائل من الهوامش "منزوع الشحوم و غير منزوع الشحوم باستخدام مديبين ن-يوتانول و اسيتات ايثيل " تم

تم تقييم المستخلصات التي تم الحصول عليها من حيث نشاطها البيولوجي "مضادات الاكسدة، مضادات الميكروبات ومضادات الانزيمات ومضادات السكر.. «تراوحت عوامل الاستخلاص من 0.597 الى 1.004 هذا فيما يخص مستخلصات السائل ومن 3.68 الى 12.61 فيما يخص استخراج المستخلصات الصلبة.

أظهرت نتائج النشاط المضاد للفطريات فلة فعالية في GO بينما كانت لمستخلصات الماء النباتي للزيتون نشاط مثبط عالي، بالنسبة للنشاط المضاد للبكتيريا اظهروا نشاطا مضادا للبكتيريا منخفض في GO على عكس مستخلصات الماء النباتي كما أظهرت نتائج النشاط المضاد للسكري للمستخلصات المختارة انه كان لها نشاط متوسط من حيث النشاط المضاد للأكسدة، أظهرت غالبيتها خصائص مثيرة للاهتمام لإزالة الجذور الحرة وأخيرا اختبار السمية ان المستخلصات تحتوي على مكونات سامة

---

DBO, DCO، نشاط مضاد الفطريات والبكتيريا والنشاط المضاد لمرض السكر ABTS، DPPH، ثقل الزيتون، الماء النباتي للزيتون، :الكلمات المفتاحية