

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE SALAH BOUBNIDER, CONSTANTONE 3



FACULTE DE GENIE DES PROCEDES  
DEPARTEMENT DE GENIE CHIMIQUE

N° d'ordre :.....

Série : .....

**Mémoire de Master**

**Filière :** Génie des Procédés

**Spécialité :** Génie Chimique

**Intitulé**

**ETUDE EXPERIMENTALE DE L'EFFET DES  
PRETRAITEMENTS DE LA MATIERE VEGETALE  
SUR L'EXTRACTION PAR CO<sub>2</sub>SUPERCRIQUE  
ET HYDRODISTILLATION**

**Dirigé par**

Dr. LARKECHE Ouassila

**Présenté par :**

AGGOUN Nassima

BENTAFER Ikram

Année Universitaire :2020/2021

## SOMMAIRE

REMERCIEMENTS

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

NOMENCLATURE

### INTRODUCTION GENERALE

Introduction générale ..... 01

### CHAPITRE 1

#### REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

1.1 Introduction .....	02
1.2 Technique d'extraction .....	02
1.2.1 Entraînement à la vapeur d'eau... ..	02
1.2.2 Extraction par pressage .....	03
1.2.3 Extraction par ultrasons .....	03
1.2.4 Extraction par solvant .....	04
1.2.5 Hydro distillation et ses variantes .....	04
1.2.6 Extraction par micro-ondes .....	05
1.2.7 Extraction par fluides supercritiques .....	06
1.3 Principaux paramètres influençant l'opération d'extraction.....	06
1.4 Méthodes de prétraitement .....	08
1.4.1 Traitement mécanique.....	08
1.4.2 Traitement thermique.....	09
1.4.3 Traitement enzymatique.....	09
1.4.4 Traitement par ultrasons .....	10
1.4.5 Prétraitement avec sel .....	10
1.5 Huiles essentielles.....	10

1.5.1 Utilisations des huiles essentielles.....	10
1.5.2 Composition Chimique des huiles essentielles .....	11
1.5.3 Propriétés physico-chimiques.....	11
1.5.4 Localisation des huiles essentielles.....	12

## **CHAPITRE 2**

### **METHODOLOGIE EXPERIMENTALE**

2.1 Introduction.....	13
2.2 Matière végétale .....	13
2.2.1 Préparation de matière .....	14
2.2.2 Taux d'humidité .....	14
2.3 Prétraitement de la matière végétale .....	15
2.3.1 Prétraitement par ajout de sel.....	15
2.3.2 Prétraitement par ultrasons.....	15
2.3.3 Prétraitement par micro- ondes .....	17
2.4 Techniques d'extraction.....	17
2.4.1 Hydro distillation.....	17
2.4.2 Extraction par CO <sub>2</sub> supercritique.....	18
2.5 Détermination des rendements des huiles extraites .....	19
2.6 Caractérisation des huiles extraites.....	20
2.6.1 Propriétés organoleptiques .....	20
2.6.2 Détermination de la densité.....	20
2.6.3 Mesure de l'indice de réfraction.....	21
2.6.4 Détermination de l'indice d'acide .....	21
2.7 Evaluation de l'activité antioxydant par la méthode de DPPH.....	22
2.7.1 Principe .....	22
2.7.2 Protocole expérimental .....	23
2.8 Méthode de Folin –Ciocalteu... ..	24
2.8.1 Principe .....	24
2.8.2 Modes opératoires.....	24

---

**CHAPITRE 3****RESULTATS ET DISCUSSION**

3.1 Introduction .....	26
3.2 Résultat d'extraction par hydro-distillation .....	26
3.2.1 Effet du prétraitement par ajout de sel.....	26
3.2.2 Effet du prétraitement par microondes .....	32
3.2.3 Effet du prétraitement par ultrason.....	37
3.3 Résultat d'extraction par CO <sub>2</sub> supercritique .....	41
3.4 Comparaison quantitative des résultats d'extraction .....	43
3.5 Propriétés physico-chimiques des extraits .....	43
3.5.1 Propriétés organoleptiques .....	44
3.5.2 Résultats de mesure de la densité relative $D^{20}$ .....	44
3.5.3 Résultats de mesure de l'indice de réfraction.....	44
3.5.4 Résultats de mesure de l'indice d'acide .....	45
3.6 Résultats du test antioxydant .....	45
3.7 Résultats de dosage des polyphénols .....	46

**CONCLUSION GENERALE**

Conclusion générale .....	48
---------------------------	----

<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>49</b>
--	-----------

<b>ANNEXES .....</b>	<b>53</b>
----------------------	-----------

## RESUME

Cette étude consiste à étudier l'effet des prétraitements de la matière végétale sur les processus d'extraction par hydro distillation, et par CO<sub>2</sub> supercritique de l'huile de gingembres. Trois types de traitements ont été testés : ajout de sel ; microondes, et ultrasons

Les résultats ont montré des effets différents à la fois sur le rendement et l'activité antioxydante selon les conditions opératoires appliquées dans chaque type de traitement (la puissance d'irradiation la micro-onde, le temps de vibration ultrasonique, et la quantité de sel ajoutée ), les résultats obtenus ont été comparés à ceux obtenus sans traitements.

**Mots-clés** : gingembre, prétraitements, micro-ondes, ajout de sel , ultrasons , hydro distillation, extraction supercritique .

## ملخص

خصصت هذه الدراسة لمعرفة تأثير المعالجات على عملية استخلاص الزيوت النباتية والتي تم تطبيقها على جذور الزنجبيل، من الطرق التي تم استعمالها لمعرفة هذا التأثير : الميكروبيف، اضافة الملح و الموجات فوق الصوتية و هذا قبل عملية الاستخلاص عن طريق التقطير المائي ( الطريقة التقليدية) و عن طريق غاز ثنائي أكسيد الكربون في حالته فوق الحرجة ( الطريقة الحديثة) .

أظهرت النتائج تأثيرات مختلفة على كل من المردود و النشاط المضاد للأكسدة على حسب الشروط المستعملة في كل نوع من المعالجة ( طاقة الميكروبيفوكمية الملح ... الخ) حيث تم مقارنة هذه النتائج مع النتائج المتحصل عليها دون معالجات .

**الكلمات المفتاحية**: المعالجات الزنجبيل، الميكروبيف. اضافة الملح، الموجات فوق الصوتية، التقطير المائي، الاستخلاص ثنائي اكسيد الكربون في حالته فوق الحرجة.