

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE SALAH BOUBNIDER, CONSTANTINE 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'EXTRACTION PAR
CO₂ SUPERCRITIQUE A PARTIR DES GRAINES DE
CORIANDRE (*Coriandrum sativum*).**

Dirigé par:

Dr. LARKECHE Ouassila

Présenté par :

BITAL Amira
KRIOUCHE Fahima

Année Universitaire : 2018/2019

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

NOMENCLATURES

INTRODUCTION GENERAL

Introduction générale..... 1

CHAPITRE I

GENERALITES SUR LES PROCEDES D'EXTRACTION

1.1 Introduction.....	3
1.2 Procédés de l'extraction solide – liquide.....	3
1.2.1 Définition.....	3
1.2.2 Techniques d'extraction.....	3
1.2.2.1 Méthodes innovantes d'extraction.....	3
1.2.2.2 Méthodes conventionnelles d'extraction.....	6
1.3 Généralité sur les fluides supercritiques.....	9
1.3.1 Propriétés des fluides supercritiques.....	10
1.3.2 Le CO ₂ supercritique.....	11
1.4 Huiles essentielles.....	12
1.4.1 Définition.....	12
1.4.2 Utilisations des huiles essentielles.....	12
1.4.3 Propriétés physico-chimiques des huiles essentielles.....	12
1.4.4 Toxicité des huiles essentielles.....	13

CHAPITRE II

EXTRACTION DE L'HUILE DE CORIANDRE

2.1 Introduction.....	14
2.2 Extraction de l'huile de coriandre à partir de graines de coriandre.....	14
2.3 Etude des caractéristiques physico-chimiques de l'huile de graines de coriandre.....	14
2.4 Caractérisation de graines de coriandre : Extraits volatiles et non volatiles.....	15
2.5 Extraction supercritique des huiles essentielles et végétales de graines de coriandre.	15

CHAPITRE III

METHODOLOGIE EXPERIMENTALE

3.1 Introduction.....	16
3.2 Matière végétale.....	16
3.2.1 Identification de la coriandre.....	16
3.2.2 Préparation de la matière première.....	17
3.2.3 Mesure du taux d'humidité.....	17
3.3 Techniques d'extraction et modes opératoires.....	18
3.3.1 Extraction par CO ₂ -SC.....	18
3.3.2 Extraction sans solvant assistée par micro-onde.....	20
3.3.3 Hydro distillation.....	21
3.3.4 Extraction par soxhlet.....	22
3.4 Détermination des rendements des huiles essentielles.....	24
3.5 Caractérisation des huiles extraites.....	24
3.5.1 Caractéristiques organoleptiques.....	24
3.5.2 Propriété physicochimique.....	24
3.5.3 Evaluation de l'activité antioxydante des extraites.....	29
3.6 Application de la technique des plans d'expériences.....	32

CHAPITRE IV

RESULTATS ET DISCUSSION

4.1 Introduction.....	35
-----------------------	----

4.2 Etude du procédé de l'extraction par CO ₂ -SC.....	35
4.2.1 Plan expérimental.....	35
4.2.2 Modèle mathématique.....	37
4.2.3 Analyse de la variance (ANOVA).....	38
4.2.4 Surfaces de réponse et courbes d'iso-réponse.....	39
4.2.5 Résultats d'optimisation des conditions optimales.....	43
4.2.6 Cinétique d'extraction de l'huile de coriandre.....	43
4.3 Etude comparative de l'extraction par CO ₂ -SC de l'huile de coriandre.....	45
4.3.1 Comparaison des résultats obtenus à ceux rapporté dans littérature.....	45
4.3.2 Comparaison avec d'autres procédés d'extraction.....	45
4.4 Résultat d'analyse physico-chimique des huiles extraites.....	46
4.4.1 Propriétés organoleptiques.....	47
4.4.2 Propriétés physicochimiques.....	47
4.4.2.1 Résultat de mesure de la densité.....	47
4.4.2.2 Résultats de mesure de l'indice de réfraction.....	48
4.4.2.3 Résultats de mesure de l'indice d'acide, de saponification, d'ester, et du pH.....	48
4.4.3 Activité antioxydant.....	49
4.5 Résultats d'analyse par microscope électronique.....	51
 CONCLUSION GENERALE	
Conclusion générale.....	54
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	55
ANNEXES	61

RESUME

Dans cette étude, on a présenté une étude expérimentale de l'extraction de l'huile des graines de coriandre par le dioxyde de carbone supercritique, en appliquant un plan expérimental Box Benhken à trois paramètres dans un domaine à trois niveaux. Ces paramètres sont la pression(10,15,200)MPa, la température(40,50,60)°C, et le temps d'extraction (90,120,150). Un rendement maximal de % a été atteint pour P=20MPa, T= 60°C et t=132 min . D'autre part, l'extraction de l'huile de coriandre par hydro distillation, soxhlet, et assistée par micro-ondes a montré que le choix du procédé influe considérablement sur la quantité, et la qualité de l'huile extraite.

Mots clés : CO₂ Supercritique, hydro distillation, soxhlet, micro-ondes, coriandre.

ملخص

في هذه الدراسة نقدم نتائج تجارب استخراج الزيوت الأساسية من بذور الكزبرة بواسطة ثاني أكسيد الكربون في حالته فوق الحرجة وآثار المعايير الأساسية مثل الضغط درجة الحرارة ووقت الاستخراج على المردود حيث تم تطبيق نموذج الاستجابة السطحية من أجل تحديد الظروف المثلى ثم قمنا بإجراء مقارنة مع بعض الطرق الاستخلاصية (التقطير البخاري وسو كسلت وميكرويف). و أظهرت النتائج تأثير اختيار الطريقة علي قيمة و كمية الزيوت المستخلصة .

الكلمات المفتاحية: ثاني أكسيد الكربون في حالته فوق الحرجة، التقطير البخاري، سو كسلت، ميكرويف، الكزبرة.
