

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE
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 DU PROCEDE D'EXTRACTION PAR CO₂
SUPERCRITIQUE :
APPLICATION AUX FEUILLES DE LAURIER NOBLE.**

Dirigé par:

Dr. LAREKECHE Ouassila

Présenté par :

RABHI HAYET

SEGOUAT SARA

Année Universitaire : 2016/2017

SOMMAIRE

REMERCIEMENT

DEDICACES

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

NOMENCLATURE

INTRODUCTION GENERALE 1

CHAPITRE 1 : FLUIDES SUPERCRITIQUES

1.1 Introduction.....	3
1.2 Etat supercritique.....	3
1.3 Avantages du dioxyde de carbone.....	5
1.4 Propriétés physico-chimiques des fluides supercritiques.....	6
1.4.1 Masse volumique.....	6
1.4.2 Viscosité.....	6
1.4.3 Diffusivité du CO_2	7
1.4.4 Pouvoir solvant du CO_2	7
1.4.5 Polarité du CO_2	8
1.5 Domaines d'application des fluides supercritiques.....	8
1.5.1 Industries agroalimentaires.....	8
1.5.2 Industries pharmaceutiques.....	9
1.5.3 Solvant de synthèse.....	9

CHAPITRE 2 : EXTRACTION DES HUILES ESSENTIELLES

2.1 Introduction	10
2.2 Méthodes d'extraction conventionnelles.....	10
2.2.1 Hydro-distillation	10
2.2.2 Hydro-diffusion	12
2.2.3 Entraînement à la vapeur d'eau	12
2.2.4 Extraction assistée par micro-ondes	12
2.2.5 Extraction par solvants volatils	13
2.2.6 Extraction par du CO ₂ supercritique	14
2.3 Facteurs influençant les performances de l'extraction	15
2.4 Les huiles essentielles	15
2.4.1 Description des huiles essentielles	15
2.4.2 Structure des plantes et localisation des huiles essentielles dans la plante	16

CHAPITRE 3 : PROCEDURE EXPERIMENTALE

3.1 Introduction	17
3.2 Matériel végétal.....	17
3.3 Pilote d'extraction par CO ₂ supercritique	19
3.3.1 Mode opératoire.....	19
3.4 Méthodologie des plans d'expériences	21
3.4.1 Plan composite	21
3.4.2 Procédure d'application du plan de surface « composite »	22
3.4.2.a Préparation du plan d'expérience	22
3.4.2.b Construction du plan d'expérience.....	23
3.5 Analyse physicochimiques des huiles extraites	24
3.5.1 Indice d'acide	25
3.5.2 Indice de réfraction.....	26

3.5.3 Mesure de pH	26
--------------------------	----

CHAPITRE 4 : RESULTATS ET DISCUSSION

4.1 Etude de l'influence des conditions opératoire	27
4.2 Résultats expérimentaux	28
4.3 Cinétique d'extraction d'huile essentielle de Laurier noble par CO ₂ -SC.....	29
4.4 Modélisation mathématique de la réponse	30
4.4.1 Régression des résultats expérimentaux	31
4.4.2 Analyse statiques des résultats expérimentaux.....	32
4.4.3 Analyse graphique du modèle	33
4.4.3.a Graphique d'adéquation du modèle	33
4.4.4 Influence des facteurs significatifs	34
4.4.4.a Influence de la pression et de la température (<i>temps d'extraction constante</i>).....	34
4.4.4.b Influence de la température et de temps d'extraction (<i>Pression constante</i>).....	35
4.4.4.c Influence de la pression et temps d'extraction (<i>Température constant</i>).....	36
4.5 Effet de séchage des feuilles de laurier noble	37
4.6 Analyses physico-chimiques des huiles essentielles de laurier noble.....	38
CONCLUSION GENERALE.....	40
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	41
ANNEXES	

RESUME

Cette étude expérimentale concerne l'extraction de l'huile essentielle à partir des feuilles broyées de Laurier noble Algérien par CO_2 supercritique. Les effets de certains paramètres tels que : la pression, la température et le temps d'extraction ont été examinés, à travers l'application de la méthodologie des plans d'expérience. Le rendement d'extraction a pu atteindre des valeurs comprises entre 0.1065 % et 6.1234% ; dans le domaine d'étude considéré. L'analyse qualitative des huiles extraites par la détermination des propriétés physicochimiques tel que : la mesure de pH , la détermination de l'indice de réfraction et l'indice d'acide, a permis d'identifier l'huile essentielle extraite.

Mots clés : Extraction supercritique ; Laurier noble ; Huile essentielle ; Rendement ; Surface de réponse.

ملخص

يتعلق هذا العمل لتطبيقي بدراسة استخلاص الزيوت النباتية من أوراق الرند بواسطة ثاني أكسيد الكربون في حالته فوق الحرجة. تم تحديد آثار بعض الظروف العملية وهي: الضغط، درجة الحرارة وزمن الاستخلاص على مردود العملية وذلك بتطبيق طريقة التخطيط العملي. تنحصر قيم المردود بين 0.1065 و 6.3412 بالمائة وذلك في المجال المحدد للدراسة. من جهة أخرى تم القيام ببعض التحاليل الكيفية للزيوت المستخلصة لتحديد قيمتها: كقياس درجة ومؤشر الحموضة وقوة انكسار الضوء.

الكلمات المفتاحية : الاستخلاص بالسوائل فوق الحرجة، أوراق الرند، الزيوت الأساسية، المردود، الاستجابة السطحية.