

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

**EXTRACTION DE L'HUILE VEGETALE DE
GRAINES DE SESAME « *Sesamum .L* »
par CO₂ SUPERCRITIQUE.**

Dirigé par:

Dr. LAREKECHE Ouassila

Présenté par :

**GHODBANE Ahlam
KHELIL Nourhane**

Année Universitaire : 2016/2017

SOMMAIRE

REMERCIEMENT

DEDICACES

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

NOMENCLATURE

INTRODUCTION GENERALE 1

CHAPITRE 1 : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

1.1 Procèdes d'extraction.....	2
1.1.1 Procèdes conventionnels d'extraction	2
1.1.1.a Extraction par HydroDistillation.....	2
1.1.1.b Extraction par Hydro-Diffusion.....	3
1.1.1.c Extraction par entraînement à la vapeur d'eau	4
1.1.1.d Extraction par expression à froid	5
1.1.1.e Extraction au <i>Soxhlet</i>	5
1.1.2 Procèdes modernes d'extraction.....	6
1.1.2.a Extraction par micro-ondes	6
1.1.2.b Extraction par fluide supercritique	7
1.2 Fluides supercritiques.....	8
1.2.1 Etat supercritique.....	8
1.2.2 Propriétés des fluides supercritiques	9
1.2.3 Co ₂ supercritique	10

1.3 Huiles extraites des substances naturelles	12
--	----

CHAPITRE 2 : EXTRACTION DE L'HUILE DE SESAME

2.1 Extraction de l'huile de sésame par propane comprimé et CO ₂ SC.....	13
2.2 Modélisation mathématique de l'extraction des huiles de graines canola et de sésame par CO ₂ -SC	13
2.3 Etude et modélisation de l'extraction par CO ₂ -SC de l'huile de graines de sésame	14
2.4 Etude de la méthode d'extraction aqueuse de l'huile de sésame.....	14
2.5 Effet de la polarité du solvant d'extraction sur la composition de l'huile de graines de sésame	15

CHAPITRE 3 : METHODOLOGIE EXPERIMENTALE

3.1 Introduction	16
3.2 Produits et matériels utilisés.....	16
3.2.1 Présentation de la matière végétale étudiée	16
3.2.2 Préparation de la matière végétale	17
3.3 Pilote d'extraction par CO ₂ supercritique	19
3.3.1 Description des principaux organes du pilote.....	19
3.3.2 Mode opératoire.....	21
3.4 Plans d'expériences	24
3.4.1 Plan de surface.....	24
3.4.2 Construction du plan d'expérience	25
3.5 Analyse granulométrique par tamisage	26
3.6 Analyse physico- chimique de l'huile végétale extraite.....	27
3.6.1 Mesure de l'indice de réfraction.....	27
3.6.2 Mesure du pH	28
3.6.3 Détermination de l'indice d'acide	29
3.7 Activité antioxydant	30
3.7.1 Principe de teste de DPPH.....	30

3.7.2 Mode opératoire.....	31
CHAPITRE 4 : RESULTATS ET DISCUSSION	
4.1 Introduction	32
4.2 Plan d'expérience	32
4.3 Résultats expérimentaux	33
4.4 Résultats de la modélisation.....	34
a. Equation du modèle	34
b. Analyse statistique des résultats	37
c. Surfaces de réponses et courbes d'iso-réponses	38
4.5 Cinétique d'extraction de l'huile végétale de sésame par CO ₂ supercritique	45
4.6 Expériences supplémentaires	46
4.7 Analyse granulométrie de l'échantillon solide utilisé dans l'extraction	48
4.8 Analyse physico- chimique de l'huile extraite.....	50
4.8.1 Caractéristiques organoleptiques	51
4.8.2 Mesure de l'indice de réfraction.....	51
4.8.3 Mesure du pH	52
4.8.4 Détermination de l'indice d'acide	52
4.8.5 Activité antioxydant	53
CONCLUSION GENERALE.....	55
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	56
ANNEXE1	58
ANNEXE2	64
ANNEXE3	81

RESUME

Dans ce travail, on a présenté une étude d'extraction par CO_2 supercritique de l'huile végétale à partir des graines de sésame. Le but essentiel consiste à investiguer expérimentalement l'effet de certaines conditions opératoires qui sont : la pression la température et la masse de la matière végétale sur le rendement d'extraction, et ce en appliquant la méthodologie des plans d'expérience pour évaluer les résultats obtenus et déterminer les conditions optimales. Des valeurs de rendement en huile végétale entre 3.8674 - 44.0235 % ont été enregistrées, le rendement maximal est atteint à une pression de 250bar, une température de 50°C et une masse du sésame de 50g. D'autre part des analyses physicochimiques des huiles extraites ont été réalisées à savoir : la mesure de pH, la détermination de l'indice de réfraction et l'indice d'acide. Les résultats obtenus ont permis d'identifier l'huile de sésame extraite.

Mots clés : Extraction supercritique ; Sésame ; Huile végétale ; Rendement ; Surface de réponse.

المخلص

هذا العمل يتعلق بدراسة استخلاص الزيوت النباتية من حبوب السمسم بواسطة ثاني أكسيد الكربون في حالته فوق الحرجة. يتمثل الهدف الرئيسي في البحث التجريبي عن آثار الظروف الأساسية وهي : الضغط ، درجة الحرارة و كتلة المادة النباتية على مردود الاستخلاص وذلك بتطبيق نموذج الاستجابة السطحية من اجل تقييم النتائج المتحصل عليها و تحديد الظروف المثلى . ينحصر قيم المردود في المجال : (3.86740- 44.0235) بالمائة حيث ان أكبر قيمة سجلت عند ضغط 250 بار ودرجة حرارة تقدر ب 50 درجة مئوية وكتلة تساوي 50 غرام كما قمنا بتطبيق بعض التحاليل الكيفية مثل قياس درجة ومؤشر الحموضة وقوة انكسار الضوء.

الكلمات المفتاحية الاستخلاص بالسوائل فوق الحرجة، السمسم، الزيوت النباتية، المردود، الاستجابة السطحية
