

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE SALAH BOUBNIDER-CONSTANTINE 3.



**FACULTE DE GENIE DES PROCEDES
DEPARTEMENT DE GENIE PHARMACEUTIQUE.**

N° d'ordre :.....
Série :.....

Mémoire de Master

Filière: Génie des Procédés.

Spécialité: Génie pharmaceutique.

Intitulé

**Optimisation du rendement d'extraction des substances
bioactives par procédé de macération à partir des racines
de l'espèce végétale *Rhamnus Alaternus*.**

Dirigé par:

Dr. Akila BENAÏSSA-KACEM CHAOUICHE

Présenté par :

BENELMUFTI Cheima

BENLAMRI Khaoula

Année Universitaire 2019/2020

Table des matières

Liste des tableaux
Liste des figures
Liste des abréviations.....
Introduction Générale.....	1
Chapitre 1 :Aperçu bibliographique	
1.1 Présentation structurale et botanique de <i>Rhamnus Alaternus</i>	4
1.1.1 Description botanique de <i>Rhamnus Alaternus</i>	4
1.1.2 Habitat et répartition.....	5
1.1.3 Usage traditionnel et Intérêts biologiques	5
1.2 Activité biologique des racines de <i>Rhamnus Alaternus</i>	6
1.2.1 Pouvoir antioxydant	6
1.2.1.1 Définition	6
1.2.1.2 Stress oxydatif	7
1.2.1.3 Type d'antioxydants.....	7
1.2.2 Méthodes d'évaluation du pouvoir antioxydant.....	8
1.2.2.1 Méthode de FRAP (Le dosage de la capacité de réduction ferrique du plasma)	8
1.2.2.2 Méthode de DPPH (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl).....	8
1.2.2.3 Méthode d'ABTS ou Méthode TEAC (la capacité antioxydante équivalente au trolox)	8
1.2.2.4 Mécanismes d'action de divers antioxydants contre différentes maladies.....	9
1.2.3 Polyphénols	10
1.2.3.1 Généralités.....	10
1.2.3.2 Classification chimique et propriétés	10
1.2.3.2.1 Acide Phénoliques.....	11
1.2.3.2.2 Flavonoïdes	12
1.2.3.2.3 Anthocyanidines.....	13
1.2.3.2.4 Tanins.....	13
1.2.3.2.5 Anthraquinones	14
1.2.3.2.6 Coumarines.....	15
1.2.3.2.7 Stilbènes	16

1.2.4	Pouvoir antimicrobien	17
1.2.4.1	Activité antimicrobienne des flavonoïdes	17
1.2.4.2	Activité antimicrobienne des tanins	18
1.2.4.3	Activité antimicrobienne des coumarines	18
1.2.4.4	Activité antimicrobienne des acides phénoliques	18
1.3	Extraction des plantes médicinales	19
1.3.1	Principe de l'extraction solide-liquide	19
1.3.2	Méthodes d'extraction conventionnelles.....	19
1.3.2.1	Macération.....	19
1.3.2.2	Infusion.....	21
1.3.2.3	Digestion	21
1.3.2.4	Enfleurage	21
1.3.2.5	Décoction	22
1.3.2.6	Extraction par hydrodistillation.....	22
1.3.2.7	Extraction Soxhlet ou extraction continue à chaud	23
1.3.3	Méthodes d'extraction non conventionnelles (modernes).....	24
1.3.3.1	Extraction assistée par micro-ondes (MAE)	24
1.3.3.2	Extraction assistée par ultrasons ou sonication (UAE)	26
1.3.3.3	Extraction par fluides supercritiques (SFE)	27
1.4	Plans d'expériences	28
1.4.1	Définition	28
1.4.2	Différents types de facteurs (x_k).....	29
1.4.3	Types de plans d'expériences.....	30
1.4.4	Notion de Surface de réponse.....	30
1.4.4.1	Plans de Box –Behnken.....	31
1.4.4.2	Validation des modèles.....	32
1.4.4.3	Analyse de la variance.....	32
Chapitre 2 :Matériel et méthodes		
2.1	Appareillages.....	36
2.2	Produits chimiques	36
2.3	Verrerie utilisée au laboratoire	36
2.4	Matériel végétal.....	37
2.4.1	Préparation du matériel végétal.....	37

2.4.2	Préparation d'extrait hydro-éthanolique de <i>Rhamnus Alaternus</i> par macération	38
2.4.3	Filtration sous-vide.....	40
2.5	Détermination du rendement de masse extraite	41
2.6	Optimisation	41
2.6.1	Caractéristiques des facteurs	42
2.6.2	Caractéristiques du plan	42
2.6.3	Matrice d'expérience.....	43
Chapitre 3 :Résultats et discussion		
3.1	Rendement d'extraction	44
3.2	Optimisation de l'extraction hydro-éthanolique.....	45
3.2.1	Plan d'expériences Box-Behnken	45
3.2.2	Etablissement du modèle mathématique	46
3.2.3	Analyse de la variance (ANOVA)	47
3.2.3.1	Etude de la signification des effets principaux et d'interactions.....	48
3.3	Evaluation des paramètres optimaux.....	52
Conclusion générale et perspectives		53
Références bibliographiques		
Annexe		

ABSTRACT

Rhamnus Alaternus, is a medicinal plant widely used in traditional medicine in Algeria, it has a strong chemical potential as a source of active ingredients, known for their many therapeutic virtues in traditional medicine. Our work consists in optimizing the extraction yield, by hydro-ethanolic maceration process (80%, V/V), of the bioactive substances, in this case, the poly-phenolic compounds contained in the roots of *Rhamnus Alaternus*. The experimental design methodology presented by Box-Behnken's design and explored by « Minitab 16 », confirmed that the parameters having a main and significant interactive effect on the extraction yield are the contact time and to a lesser degree the solid/liquid ratio. The stirring speed has a negligible effect on this extraction process. The mathematical model obtained, valid at 99.38%, allowed the optimum extraction to be achieved, namely: S/L ratio = 0.01/10 (g/ml); stirring speed = 839.38 rpm; time = 25 minutes, giving an extraction rate equal to 45.40%.

Keywords: *Rhamnus Alaternus*, plants, extraction processes, maceration, bioactive compounds, polyphenols, design of experiments, Box-Behnken