

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

APPLICATION D'UNE ÉQUATION D'ÉTAT MODIFIÉE POUR
LA PRÉDICTION DE LA SOLUBILITÉ DES ANTIBIOTIQUES
PÉNICILLINE G ET *PÉNICILLINE V* DANS LE CO₂
SUPERCRIQUE

Dirigé par :

Dr. NASRI Loubna

Maitre de Conférences A

Présenté par :

AHMED YAHIA Chaima

BOUDRA Hesna

Année Universitaire 2017/2018

Session Juin

Sommaire

Sommaire

LISTE DES FIGURES	i
LISTE DES TABLEAUX	ii
NOMENCLATURES	iii
INTRODUCTION GENERALE	1
CHAPITRE I : GENERALITE SUR LES FLUIDES SUPERCRITIQUES	
I.1.Historique	3
I.2.Définition	3
I.3.Description de la zone supercritique.....	5
I.4.Propriétés physico-chimique des fluides supercritique	6
I.5. Cas particulier du CO ₂	8
I.6.Application industrielles du CO ₂ supercritique	8
CHAPITRE II : LES ANTIBIOTIQUES	
II.1.Introduction	10
II.2.Généralités sur les antibiotiques	11
II.2.1.Définition	11
II.2.2.Type des antibiotiques	11
a. Origine naturelle	11
b.Origine synthétique	12
II.2.3. Les principales familles des antibiotiques	12
II.3.Les pénicillines	12
II.3.1.Historique.....	12
II.3.2.Définition	13
II.3.3.Structure chimique	13

Sommaire

II.3.4. Classification des pénicillines.....	14
II.3.4.1. Groupe de pénicilline G	15
a. Pénicilline de type G	15
b. Pénicilline de type V	15
CHAPITRE III : PREDICTION DE LA SOLUBILITE DES ANTIBIOTIQUES CONSIDERES PAR UNE EQUATION D'ETAT MODIFIEE	
III.1. Introduction	17
III.2. Equations d'états	18
III.2.1. Forme générale	20
III.3. Prédiction de la solubilité des antibiotiques par équation d'état	21
III.3.1. Propriétés physiques et problématique	24
III.3.2. Equation d'état modifiée	25
CHAPITRE IV : RESULTATS, DISCUSSION ET COMPARAISON	
IV-1 Résultats concernant la Pénicilline G (benzylpénicilline)	27
IV-1. 1. Pression de sublimation	27
IV-1. 2. Volume molaire du solide	30
IV-1. 3. Régression de la solubilité de Pénicilline G pour le modèle de <i>PR</i> Modifié	30
IV-1.3.a Résultats avec $P_2^S - SRK$	30
IV-1.3.b Résultats avec $P_2^S - RK$	32
IV-1.4 Discussion.....	32
IV-2 Résultats concernant la Pénicilline V (phenoxyethyl penicilline)	38
IV-2.1 Pression de sublimation	38
IV-2. 2. Volume molaire du solide	39

Sommaire

IV-2. 3. Régression de la solubilité de Pénicilline V pour le modèle de <i>PR</i> Modifié	39
IV-2.3.a Résultats avec P_2^S estimée (Clausius-Clapeyron).....	39
IV-2.3.b Résultats avec P_2^S régressée.....	41
IV-2.4 Discussion	41
IV-3 Effet de la température sur les paramètres ajustables a_2 et b_2	45
Conclusion Générale.....	46

Résumé:

L'une des caractéristiques fondamentales des médicaments est leur solubilité qui joue un rôle fondamental dans leur biodisponibilité. Le développement de n'importe quelle application des fluides supercritiques tel que l'extraction supercritique repose essentiellement sur la connaissance de la solubilité du soluté dans le fluide considéré. Cette dernière, ne peut pas être déterminée facilement par l'approche expérimentale d'où la nécessité d'utiliser l'approche mathématique prédictive.

Ainsi, dans ce travail est présentée la prédiction de la solubilité dans le dioxyde de carbone supercritique de deux solutés de la famille des antibiotiques qui sont la pénicilline G et la pénicilline V par un modèle basé sur une équation d'état modifiée de Peng-Robinson.

Les résultats obtenus dans ce travail non seulement, montrent un bon accord entre la solubilité prédite et celle expérimentale mais aussi ont permis de donner des réponses à des questions posées par d'autres chercheurs concernant le choix de la valeur de la pression de sublimation qui devraient être utilisée et incorporée dans le modèle, ce qui donne au travail son intérêt principal.

Mots-clés : dioxyde de carbone supercritique / la pénicilline G / la pénicilline V/ une équation d'état modifiée