

**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 PHARMACEUTIQUE**

N°d'ordre :.....

Série :.....

**Mémoire de Master**

**Filière : Génie des procédés**

**Spécialité : Génie pharmaceutique**

**INTITULE :**

**ESTIMATION DE L'ENTHALPIE DE SUBLIMATION AINSI QUE LA  
PRESSION DE SUBLIMATION DES SOLUTES SOLIDES A TRAVERS  
LEURS SOLUBILITES DANS LE CO<sub>2</sub> SUPERCRITIQUE**

Dirigé par :

**Dr. NASRI Loubna**

**M.C.A**

présenté par :

**BEN LAIB AZIZA**

**BELDJENHI MERYEM**

Année Universitaire 2018/2019

*Session :(juillet)*

# SOMMAIRE

Liste des figures	
Liste des tableaux	
Nomenclature	
Introduction générale.....	1
Chapitre 1 : Généralités sur les fluides supercritiques	
1.1.Introduction.....	2
1.2.Définition du fluide supercritique.....	2
1.3.Domaine supercritique.....	2
1.4. Propriété physicochimique.....	4
1.5.Application industrielle du CO <sub>2</sub> .....	6
1.6.Utilisation du dioxyde de carbone supercritique.....	6
Chapitre 2 : Généralités sur les colorants	
2.1.Historique des colorants.....	7
2.2.Définition des colorants.....	7
2.3.Classification des colorants.....	8
2.3.1.Classification chimique des colorants.....	8
2.3.2.Classification tinctoriales des colorants.....	10
2.3.2.1. Colorants à mordant .....	10
2.3.2.2. Colorants acides ou anioniques .....	10
2.3.2.3. Colorants basiques ou cationiques .....	10
2.3.2.4. Colorants directs.....	10
2.3.2.5. Colorants réactifs .....	10
2.3.2.6. Colorants dispersés.....	10
2.3.2.7. Colorants azoïques insolubles .....	10
2.3.2.8. Colorants de cuve .....	10
2.4. Application des colorants.....	11
2.4.1. Industrielles.....	11
2.4.2. Alimentaires.....	11

2.5. Toxicité des colorants de synthèse .....	11
2.5.1. Effets des colorants sur l'environnement.....	12
2.5.2. Toxicité sur la santé humaine.....	12

### Chapitre 3 : Solubilités des colorants et modèles considérés

3.1. Introduction.....	13
3.2. Colorants considérés.....	13
3.3. Modèles de corrélation.....	15
3.3.1Modèle de Bartle.....	15
3.3.2Modèles de Mendez-Santiago et Teja .....	15

### Chapitre 4 : Résultats et discussions.

4.1. Consistance des données.....	18
4.1.1. Corrélation des données de solubilité du colorant DR153.....	19
4.1.2. Corrélation des données de solubilité du colorant DB3.....	21
4.1.3. Corrélation des données de solubilité du colorant DO25.....	24
4.1.4. Corrélation des données de solubilité du colorant DB79.....	27
4.1.5.Corrélation des données de solubilité du colorant DY119.....	29
4.1.6.Corrélation des données de solubilité du colorant DB354.....	31
4.1.7.Corrélation des données de solubilité du colorant AC08.....	33
4.1.8.Corrélation des données de solubilité du colorant AC01.....	36
4.1.9.Corrélation des données de solubilité du colorant AC03.....	38
4.1.10. Analyse et discussion des résultats de cette première partie .....	43
4.2.1 Modèle de Bartle et enthalpie de sublimation.....	44
4.2.2 Résultats de la corrélation par le modèle de Bartle.....	44
4.2.3 Enthalpie de sublimation.....	49
4.2.4 Pression de sublimation.....	50

Conclusion générale.....	51
Références bibliographique.....	52
Annexe.....	57
Résumé	

## Résumé

Le développement de nouvelles applications des fluides supercritiques et l'amélioration de celles déjà existantes sont basés sur la connaissance d'un ensemble de propriétés physiques et thermodynamiques des solutés purs reliés à l'équilibre des phases et pour lesquels les valeurs expérimentales ne sont pas disponibles et par conséquent il y'a un besoin accru pour leur estimation assez précise. Ainsi dans notre travail on s'intéresse à l'estimation de deux propriétés thermo-physiques très importantes qui sont l'**enthalpie de sublimation** et la **pression de sublimation** d'une nouvelle façon basée sur les données de solubilités de certains solutés (colorants) dans le fluide supercritique (CO<sub>2</sub>) ainsi que la modélisation de ces solubilités. Les modèles considérés et utilisés basés sur la densité sont le modèle de Mendez-Santiago Teja et celui de Bartle. Les résultats obtenus sont très pertinents et très prometteurs pour chaque propriété considérée.

**Mots clés :** CO<sub>2</sub> Supercritique ; Colorants ; Solubilité ; Consistance de donnée ; Enthalpie de Sublimation ; Pression de Sublimation.

## ملخص

يعتمد تطوير التطبيقات الجديدة للسوائل فوق الحرجة و تحسين تلك الموجودة بالفعل على معرفة مجموعة من الخواص الفيزيائية و الديناميكية الحرارية للمواد المذابة النقية المتعلقة بتوازن الطور و التي لا تتوفر فيها القيم التجريبية و بالتالي هناك حاجة متزايدة لتقديرهم الدقيق إلى حد ما. لذلك في عملنا نحن مهتمون بتقدير اثنين من المعلمات الحرارية الفيزيائية المهمة جدا و هما التسامي الحراري و ضغط التسامي بطريقتك جديدة تعتمد على بيانات الذوبانية لبعض المواد المذابة (الأصباغ) في السوائل فوق الحرجة (CO<sub>2</sub>)، كذلك نمذجة هذه الذوبانية و النماذج التي تم النظر فيها و استخدامها على أساس الكثافة هي نموذج Bartle و نموذج Mendez Santiago et Teja ، و النتائج المتحصل عليها هي جد ملائمة و ذات صلة بالموضوع لكل خاصية معنية.

## الكلمات المفتاحية

ثاني أكسيد الكربون فوق الحرجة. الأصباغ. الذوبانية، اتساق البيانات؛ حرارة التسامي. ضغط التسامي