
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE

SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE SALAH BOUBNIDER CONSTANTINE3

FACULTE DE GENIE DES PROCEDES

DEPARTEMENT DE GENIE PHARMACEUTIQUE



N° d'ordre :/2024

Série :

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION

DU DIPLOME

MASTER

**Filière : Génie des procédés
Spécialité : Génie pharmaceutique**

Thème

**SIMULATION DU PROCEDE DE PRODUCTION
DU BENZENE PAR SUPER PRO DESIGNER® V.9.0**

Dirigé par :

Mme.BOUNEB Nardjess

présenté par :

HADJI Nihed

REGUIG Aya

BEREHAL Nihed

Année universitaire : 2023/2024

Session : juin

Sommaire

Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Nomenclature	
Introduction générale	1
Chapitre I : Généralité sur le benzène	2
I.1 Introduction	3
I.2 Origine de benzène	3
I.3 Propriétés physico-chimique	3
I.4 Dérivés du benzène	7
I.5 Toxicité de benzène	8
I.6 Les procédés de fabrication de benzène	8
I.6.1 Procédés catalytique et thermique	8
I.6.1.1 Procédés catalytique	9
A- Procédé de Detol	9
B- Procédé de Hydeal	10
I.6.1.2 Procédés thermique	10
I.7 Procédé de HDA sans recyclage de Diphényle	11
I.7.1 Description du procédé HDA	11
I.7.2 Données du procédé HDA	12
I.7.3 Chimie du procédé HDA	13
I.7.4 Enthalpie de la réaction	14
I.7.5 Cinétiques de la réaction	14
Références	15
Chapitre II : Bilan de matière	
II.1 Introduction	17
II.2 Bilan de matière au niveau de chaque équipement	17
II.2.1 Bilan de matière au niveau de mélangeur	17
II.2.1.1 Bilan de matière global	17

II.2.1.2 Bilan de matière individuel	17
II.2.2 Bilan de matière au niveau de réacteur	18
II.2.2.1 Bilan de matière global	18
II.2.2.2 Bilan de matière individuel	19
II.2.3 Bilan de matière au niveau de flash	21
II.2.3.1 Bilan de matière global	21
II.2.3.2 Bilan de matière individuel	21
II.2.4 Bilan de matière au niveau du diviseur	23
II.2.4.1 Bilan de matière global	24
II.2.4.2 Bilan de matière individuel	24
II.2.5 Bilan de matière au niveau des colonnes de distillation	26
II.2.5.1 Bilan de matière au niveau de la colonne de stabilisation	26
II.2.5.1.1 Bilan de matière global	27
II.2.5.1.2 Bilan de matière individuel	27
II.2.5.2 Bilan de matière au niveau de la colonne production du benzène	27
II.2.5.2.1 Bilan de matière global	27
II.2.5.2.2 Bilan de matière individuel	27
II.2.5.3 Bilan de matière au niveau de la colonne de recyclage du toluène	28
II.2.5.3.1 Bilan de matière global	28
II.2.5.3.2 Bilan de matière individuel	28
Les bilans de matières calculées en utilisant super pro	30
Conclusion	32
Chapitre III : dimensionnement du procédé HDA	
Dimensionnement du réacteur	
III.1 Introduction	38
III.2 Réacteur tubulaire a écoulement piston	38
III.3 Calcul du volume du réacteur	38
III.4 Calcule le débit volumique	40
III.5 Diamètre et longueur du réacteur	43
III.6 Le temps de séjour	43

III.7 Dimensionnement du réacteur à l'aide du Super Pro Designer	44
III.8 Les résultats obtenus du dimensionnement du réacteur	44
Dimensionnement de la colonne de distillation	
III.9 Introduction	48
III.10 Dimensionnement de la colonne de distillation	48
III.10.1 Détermination de nombre d'étage minimum (N_m)	48
III.10.2 Calcule le taux de reflux minimal	50
III.10.3 Efficacité réelle des plaques des plateaux	50
III.11 Dimensionnement de la colonne de distillation à l'aide du Super Pro Designer	51
III.12 Les résultats du dimensionnement de la colonne de distillation	51
Dimensionnement du Flash	
III.13 Dimensionnement du Flash	54
III.14 Dimensionnement du flash à l'aide du Super Pro Designer	54
III.15 Les résultats du dimensionnement du Flash	54
III.16 Conclusion	55
Conclusion générale	56
Référence	58
Annexe	59

Résumé

L'objectif de ce travail est le dimensionnement du procédé HDA de production de benzène avec une capacité de 265mole/h et c'est une installation pilote. Une installation définitive tient compte de ces études préliminaires; elle pourra être modifiée pour remédier à des anomalies ou devenir plus performante.

Les résultats des bilans de matière et les dimensions des équipements calculés sont très proches aux résultats obtenus en utilisant le Super Pro Designer. Cette comparaison a montré la robustesse et la précision de Super Pro Designer.

Mots clés : Dimensionnement, simulation, Super Pro Designer, Procédé HDA.

Abstract

The objective of this work is the sizing of the HDA process for the production of benzene with a capacity of 265mole/h and it is a pilot installation. A final installation takes these preliminary studies into account; it may be modified to remedy anomalies or become more efficient.

The results of the material balances and the dimensions of the calculated equipment are very close to the results obtained using the Super Pro Designer. This comparison showed the robustness and precision of Super Pro Designer.

Keywords: Sizing, simulation, Super Pro Designer, HDA process.