



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la
Recherche Scientifique
Université Amar Telidji- Laghouat



FACULTE : TECHNOLOGIE

DEPARTEMENT : GÉNIE DES PROCÉDÉS

MEMOIRE DE MASTER

Présenté par : BOUCHOUIREB YUCEF

TALEB ABDELRAZAK

DOMAINE : Sciences et Technologies

Filière : Génie des procédés

OPTION : Génie pétrochimique

Thème

**VERIFICATION DE DIMENSIONNEMENT D'UNE
COLONNE DE RECTIFICATION :
(Dé-butaniseur de Hassi R'MEL)**

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	Qualité
MECHRAOUI Amar	MCA	Président
ABDELMOIZ Ahmed	MCB	Examineur
MERIGUI Khaled	MAA	Rapporteur

Année

Universitaire :

2022-2023

Dédicace

*Nous dédions ce mémoire
A nos chers parents pour tous les
sacrifices consentis, pour leurs
Soutiens durant toute notre vie.
Et en général à toutes les familles
BOUCHOUIREB et TALEB
Et Ainsi que à tous nos Enseignants, nos
collègues et nos amis*

BOUCHOUIREB Youcef

TALEB Abdelrazak

Remerciements

*Je remercie Allah de nous avoir donné la
volonté, la patience et le courage pour
terminer ce travail.*

*Je tiens à exprimer mon gratitude à mon
promoteur, « M. MERIGUI Khaled », qui
m'a fait l'honneur de diriger ce travail. Je
tiens à le remercier chaleureusement pour sa
présence et ses conseils avisés.*

*Je remercie ma famille pour leur soutien
moral durant notre projet de fin
d'étude.*

*Je remercie également les membres de
jury qui ont accepté de juger ce travail.*

*J'exprime mon profonde gratitude au
chef de département ainsi à tous les
enseignants du département de Génie
des Procédés.*

TABLE DES MATIERES

Table des matières

Dédicace

Remerciements

Table des matières

LISTE DES FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

NOMENCLATURE

Introduction générale	1
Chapitre I: Généralités sur les colonnes	2
I.1. Introduction	2
I.2. Description de la colonne de rectification	2
I.2.1 Eléments constitutifs d'une colonne de distillation	3
I.3. Classification des colonnes de rectification	5
I.3.1. Les colonnes à garnissages	5
I.3.2. Les colonnes à plateaux	5
II .1 Introduction	8
II.2 Méthode de dimensionnement	8
II.2.1 Données de départ :	8
II.2.2. Débit et composition du distillat (D) et du résidu (R)	9
II.3 Dimensionnement de la colonne par logiciel (HYSYS)	9
II.3.1 Quand doit-on utiliser un simulateur	10
II.3.2 Principe de fonctionnement et le rôle de simulation	10
II.3.3 Utilisation de la simulation	10
II.3.4 Choix du modèle thermodynamique	11
II. 4 Comparaison entre cas design réel et cas simulé	13
Chapitre III: Etude mécanique et hydrodynamique	14
III.1 Calcul mécanique de vérification	14
III.1.1 Introduction	14
III.1.2 Résistance de la colonne	16
III.1.3 La résistance du fond inférieur lors de l'essai hydrostatique	20
III.2 Calcul hydrodynamique	21
III.2.1 Introduction	21

LISTE DES FIGURES

III.2.2 Facteur de capacité :	22
III.2.3 Vitesse de vapeur optimale	23
III.2.4 Diamètre de plateau	24
III.2.5 Longueur et hauteur de déversoir	25
III.2.6 Facteur perte de charge	26
III.2.7 Efficacité	26
III.2.8 Temps de séjour dans les décentes	26
III.2.9 Calcul des pertes de charge	26
Conclusion :	29
CONCLUSION GENERALE	30
ANNEXE	
Résumé	

LISTE DES FIGURES

LISTE DES FIGURES

CHAPITRE I

Figure I.1	Schéma d'une colonne de distillation (à plateaux)	03
Figure I.2	Eléments constitutifs d'une colonne de distillation	04
Figure I.2	Plateau à clapets	06
Figure I.3	Domaine de fonctionnement acceptable pour un plateau	07

CHAPITRE II

Figure II.1:	le procédé de la colonne	11
Figure II.2 :	Choix du modèle thermodynamique (EOS Peng-Robinson)	12

CHAPITRE III

Figure III.1	Représentation de la colonne	15
Figure III.2	Coefficient K en fonction de la température	17
Figure III.3	Schématization de l'équilibre hydrodynamique d'un plateau	22
Figure III.4	Diagramme de corrélation de FAIR	23
Figure III.5:	Représentation des relations géométriques	24
Figure III.6	Courbes donnant les rapports L_d/D_T et H/D_T en fonction de pourcentage de la section de la colonne occupé par les descentes	25
Figure III.7	plateau avec 2 passes	25

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES TABLEAUX

CHAPITRE II

Tableau II.1. La composition molaire de la charge.	08
Tableau II.2 Les compositions du distillat et du résidu.	09
Tableau II. 3: Comparaison des résultats obtenus.	13

CHAPITRE III

Tableau III.1. Matériaux de constructions :	14
Tableau III.2. Paramètres de fonctionnement.	14
Tableau III.3. Données géométrique de la colonne	14
Tableau III.4. Choix de e_3 en fonction de la hauteur	18
Tableau III.5. Choix de e_1 en fonction de Degré de corrosion :	19
Tableau III.6 : Dimensions du plateau.	21

NOMENCLATURE

NOMENCLATURE

GPL	Gaz de propane liquéfié
MPP1	Module processing plant 1 (Hassi R'mel)
	CHAPITRE II
L	Débit de la charge [kmol/h]
D	Débit du distillat [kmol/h]
R	Débit du résidu [kmol/h]
A	Alimentation
z_i	Composition molaire de la charge (mélange) [%]
y_i	Composition molaire du distillat (vapeur) [%]
x_i	Composition molaire du résidu (liquide) [%]
M_i	Masse molaire de chaque composition
M_L	La masse molaire du mélange
P_b	Pression dans le ballon de reflux [bar]
P_s	Pression au sommet de la colonne [bar]
P_F	Pression au fond de la colonne [bar]
P_A	Pression dans la zone d'alimentation [bar]
T_A	Température d'alimentation [°c]
T_b	Température dans le ballon de reflux [°c]
T_S	Température au sommet de la colonne [°c]
N	Le nombre de plateaux
D_c	Diamètre de la colonne. [m]
ρ_l	Densité de la phase liquide [kg/m ³]
ρ_v	Densité de la phase vapeur [kg/m ³]
H_T	La hauteur totale de la colonne [m]
h_1	Espace libre situé en tête de colonne [m]
h_3	Espace libre situé au fond de la colonne [m]
h_p	Distance entre deux plateaux [m]

NOMENCLATURE

	CHAPITRE III
P	Pression interne
e_r	Épaisseur de la résistance.
σ_z	Contrainte axiale parallèle à Z.
σ_τ	Contrainte tangentielle.
ρ_z	Rayon de courbure de la direction de σ_z
ρ_τ	Rayon de courbure de la direction de σ_τ
φ	Coefficient de diminution de la résistance du au soudage
[σ]	Caractéristique du matériau, f (la limite d'élasticité (σ_e) et de rupture (σ_r))
n_e, n_r	Coefficients de sécurité : $n_e = 1,5$ et $n_r = 3$ (norme AFNOR)
t_c	Température de calcul
K	Coefficient tenant compte de l'influence de la température sur les caractéristiques mécaniques du matériau
e_r	Épaisseur de la résistance de la virole. [mm]
e_v	Épaisseur réelle de la virole [mm]
e_1	Surépaisseur de la corrosion [mm]
e_2	Surépaisseur de tolérance négative [mm]
e_3	Surépaisseur tenant compte des charges supplémentaires [mm]
R_m	Le rayon moyen [m]
P_c	La pression de calcul [bar]
P_s	Pression de service [bar]
T_s	Température de service [°c]
$e_r^{F inf}$	Épaisseur de la résistance du fond inférieur. [mm]
$e^{F inf}$	Épaisseur du fond inférieur [mm]
σ_{fond}	Résistance du fond lors de l'essai hydrostatique
D_m	Le diamètre moyen du fond. [m]
σ_{et}	Limite d'élasticité à la température du service

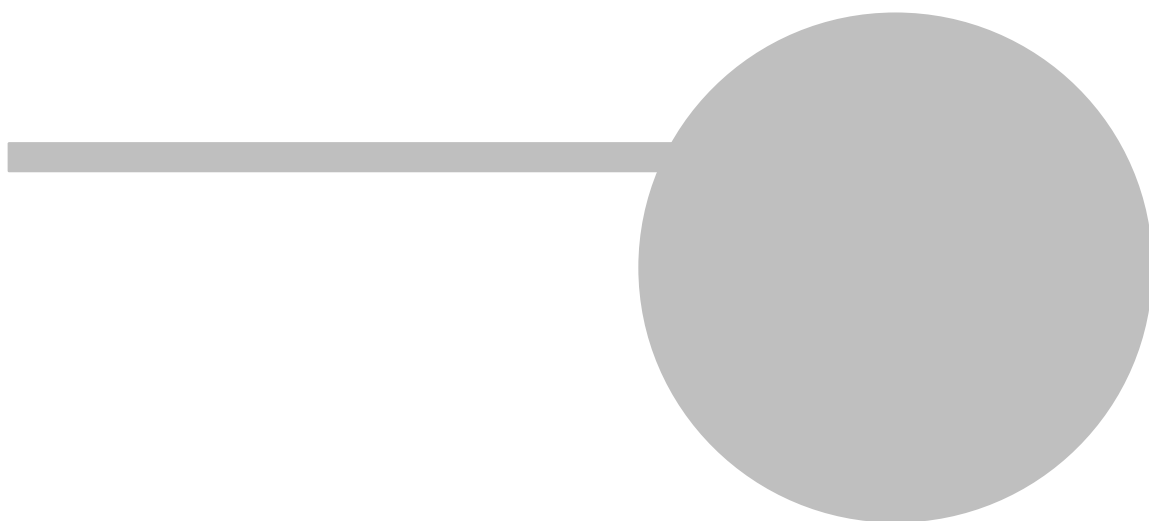
NOMENCLATURE

$P_{f\ inf}$	La pression du fond inférieur [bar]
P_{essai}	Pression d'essai hydrostatique, [bar]
P_{st}	Pression de l'eau contenue dans la colonne [bar]
H	Hauteur de la colonne [m]
H_{virole}	La hauteur de la virole [m]
$H_{fond\ inf}$	La hauteur du fond inférieur [m]
$H_{fond\ sup}$	La hauteur du fon supérieur [m]
L_m	Débit massique du liquide
G	Débit massique de vapeur
ρ_l	Masse volumique du liquide [kg/m^3]
ρ_v	Masse volumique de vapeur [kg/m^3]
C	Facteur capacité
U_{st}	Vitesse de vapeur optimale [m/s]
U_{max}	La vitesse maximale [m/s]
F_a	Facteur perte de charge [kg/m^2s]
E	Efficacité
N_p	Nombre de passe
H_i	Largeur de chaque goulotte []
L_d	Largeur du déversoir []
h_d	Hauteur du déversoir []
A_n	L'espace libre d'échange
T_s	Temps de séjour dans les décentes [s]
S_d	<i>La section du déversoir</i> [m ²]
T	La distance entre deux plateaux
Q_l	La charge du liquide sur le plateau [m ³ /s]
Q_v	Débit volumique de la vapeur sur le plateau [m ³ /s]
H_{od}	Hauteur du liquide au-dessus du déversoir [cm]

NOMENCLATURE

H_l	Hauteur du liquide à la sortie du déversoir [cm]
H	Hauteur de barrage déversoir [cm]
h_{gl}	Gradient liquide [cm]
H_{cl}	Hauteur du liquide clair [cm]
H_0	Perte de charge au niveau des orifices [cm]
H_s	Perte de charge dans la section de descente [cm]
H_p	Perte de charge par plateau [cm]
H_d	Bilan pression autour du plateau [cm]
β	Facteur d'aération
K_1, K_2	Coefficient dépendent du type de clapet et de son épaisseur
U_0	Vitesse de la vapeur dans l'orifice
N_c	Nombre de clapet sur le plateau
S_0	Section de l'orifice
D_o	Diamètre de l'orifice [cm]
h_c	Hauteur du clapet [cm]
A_s	Section de passage offerte au liquide entre la base de la tôle de descente et le plateau inférieur
e	L'espace entre le déversoir et le plateau inférieur [cm]

A_s	Section de passage offerte au liquide entre la base de la tôle de descente et le plateau inférieur
e	L'espace entre le déversoir et le plateau inférieur [cm]



Introduction générale

Introduction générale

Introduction générale

Le traitement des gaz bruts s'effectue dans des modules (des usines) constituée d'un ensemble d'installation, Parmi les équipements les plus importants dans une unité de traitement de gaz, les colonnes de stabilisation dé-butaniseur qui permet de séparer les hydrocarbures lourds (GPL et Condensat) plus le gaz sec. Ce type d'équipement a fait l'objet de notre travail fin d'études.

Notre projet de fin d'étude consiste à vérification de dimensionnement de la colonne de distillation (débutaniseur) du module MPP1 du champ de Hassi R'mel. Ces dimensions sont le diamètre, le nombre de plateaux et la hauteur de la colonne. Pour vérifier le bon fonctionnement des plateaux de la colonne, un calcul hydrodynamique sera présenté. Un calcul mécanique de vérification de la résistance de cet équipement (en fonctionnement normale et pendant l'essai hydraulique) sera également effectué.

Pour réaliser notre travail, le mémoire a été organisé en 3 chapitres suivant :

- Le premier chapitre concerne des généralités sur les colonnes de distillation et la description du procédé ayant lieu dans la colonne étudiée (dé-butaniseur).
- Le second chapitre est consacré au dimensionnement de la colonne par méthode plus précise (simulation par le logiciel HYSYS)
- Le troisième chapitre s'intéresse au calcul mécanique de vérification de la résistance de la colonne ainsi qu'au calcul hydrodynamique de ses plateaux.
- Et pour finir une conclusion générale et perspective de notre travail

Chapitre



Généralités sur les colonnes

Chapitre I: Généralités sur les colonnes

I.1. Introduction

La rectification est un procédé physique de séparation d'un mélange d'hydrocarbures et cela par des échanges de matière et d'énergie entre deux phases circulant à contre-courant dans un appareil appelé colonne de rectification [1].

I.2. Description de la colonne de rectification

Les colonnes de rectification utilisent la différence de volatilité des composants d'un mélange, la rectification permet la séparation des constituants en fonction de leurs températures d'ébullition. Travaillant comme une machine thermique entre une source chaude (rebouilleur en bas) , et une source froide (condenseur de tête), la rectification met en œuvre un contre-courant de liquide et vapeur , les plus volatils s'accumulent dans la vapeur et sont éliminés au sommet de la colonne alors que les éléments lourds passent en phase liquide et ils sont soutirés au fond de la colonne, cette répartition se traduit entre la tête et le fond de la colonne par un gradient de température qui dérive directement du gradient de concentration. L'échange réciproque de constituants d'une phase vers l'autre par diffusion conduit à un équilibre théorique. Un tel système en équilibre constitue un étage théorique, il est caractérisé par des relations entre les concentrations des constituants ainsi une sélectivité élémentaire de fractionnement. La rectification ordonne ces contacts élémentaires en série, sous forme de cascade afin d'amplifier la sélectivité de l'étage théorique. [1].

Une colonne de distillation est constituée de trois zones (figure 1.1) :

- zone de flash.
- zone de rectification.
- zone d'épuisement

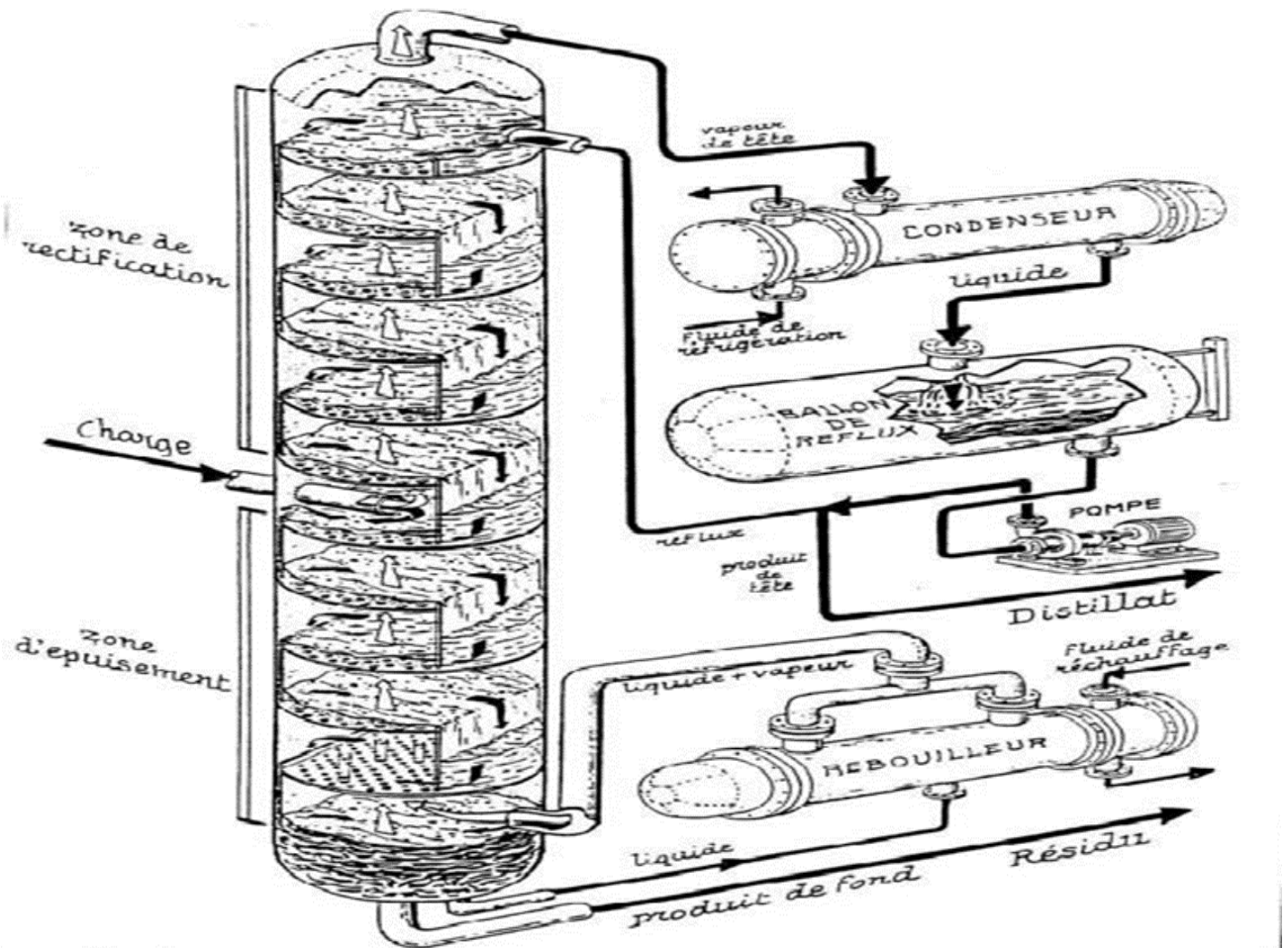


Figure I.1 : Schéma d'une colonne de distillation

La quantité de matière échangée dépend de la concentration initiale et finale, des pressions partielles, des surfaces d'échange, et de la nature de l'écoulement.

Comme la distillation est une opération physique de séparation, elle permet de fractionner un mélange complexe en plusieurs produits, ces produits sont répartis selon les besoins dans:

- Le distillat D, obtenu en tête de colonne; il est surtout riche en constituants volatiles.
- Les produits intermédiaires, obtenus par des soutirages latéraux dans la colonne
- Le résidu R, sorti en fond de colonne, il contient beaucoup plus les constituants lourds.

Les colonnes de distillation sont largement présentes dans les raffineries aussi bien que dans les usines pétrochimiques, soit au stade de préparation de la charge avant le traitement, soit au stade de fractionnement et purification après le traitement [2].

I.2.1 Éléments constitutifs d'une colonne de distillation

Les différents éléments qui constituent une colonne de rectification (Fig.1.2) sont :

La virole : La virole est l'enveloppe de la colonne. C'est un corps cylindrique en tôles

d'acier soudées de diamètre supérieur à 10 mm, qui se compose de plusieurs éléments : des trous d'homme, divers piquages pour branchement de tuyauteries, des prises pour les appareils de mesure et de contrôle, des goussets pour attaches d'échelles....etc.

Le fond : La colonne de distillation a deux fonds (fond supérieur, fond inférieur) qui ont diverses formes sont soudés à la virole. Les fonds les plus utilisés sont les fonds elliptiques et les fonds hémisphériques. Le choix de la forme du fond dépend des conditions de température et pression du procédé, des dimensions de l'appareil (diamètre) et des caractéristiques du milieu de travail. .

La jupe : Elle est de forme cylindrique ou faiblement tronconique (pour notre cas cylindrique), en tôles d'acier soudée, sur laquelle est montée la colonne. La jupe reçoit essentiellement les composants suivants :

- Anneau de base sur lequel est soudée la jupe.
- Des trous d'accès dans la jupe.
- Des orifices de passage de tuyaux et des événements.

Les plateaux (ou des garnitures) montés à l'intérieur de la colonne sur des supports soudés à la virole. Le plateau est l'élément actif de la colonne, il a pour fonction la mise en contact de la phase liquide et de la phase gazeuse de façon à amener celles-ci le plus près possible de l'état d'équilibre [3]

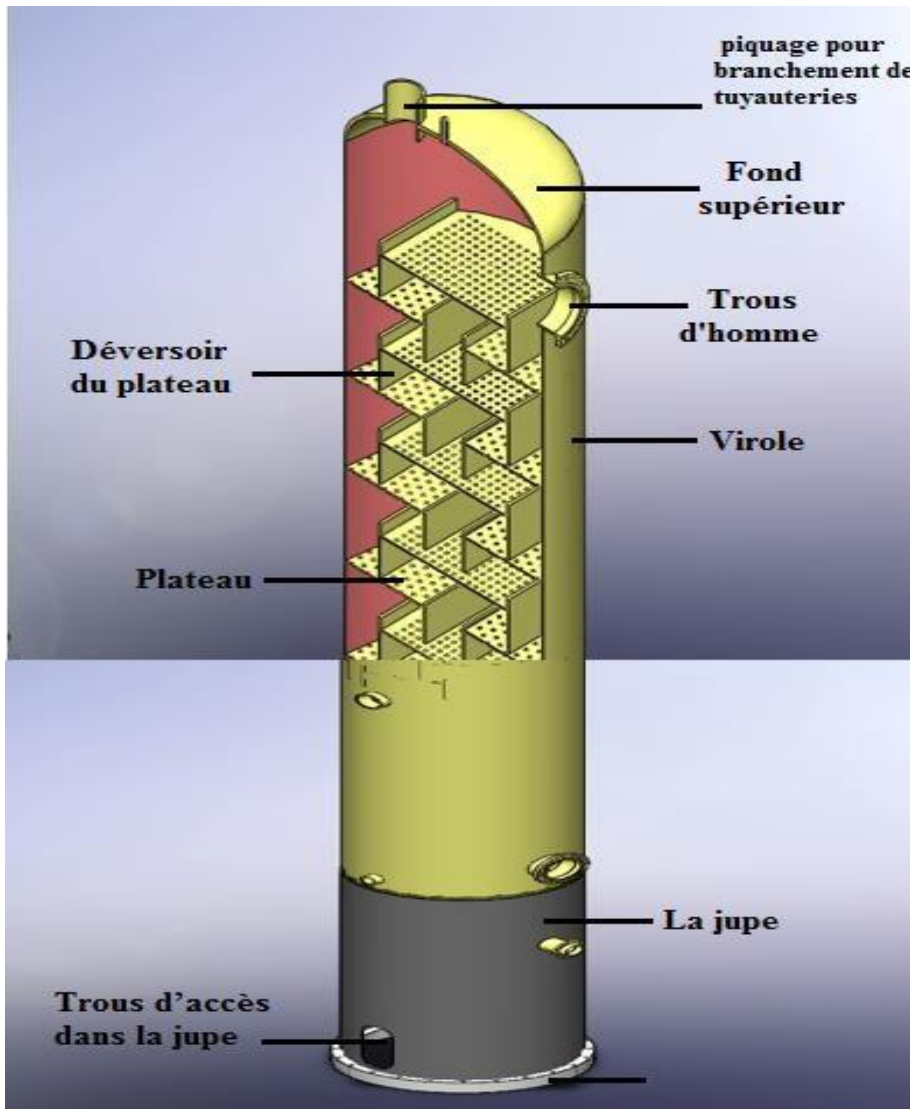


Figure I.2 Eléments constitutifs d'une colonne de distillation

I.3. Classification des colonnes de rectification

On distingue deux types de colonnes selon leurs éléments de contact :

I.3.1. Les colonnes à garnissages

Dans les colonnes garnies, le transfert s'effectue à la surface du liquide sans occlusion appréciable de bulles gazeuses. L'efficacité d'un tel dispositif est donc directement liée à la surface offerte par le film liquide. Avec des garnissages, le contact entre les phases devient continu tout le long de la colonne.

En ce qui concerne les matériaux utilisés, on a le choix entre la céramique ou porcelaine (résistants à la corrosion, mais fragile), l'acier (moins épais, mais plus cher)

I.3.2. Les colonnes à plateaux

Les colonnes à plateaux sont utilisées pour réaliser un contact entre une phase gazeuse et une phase liquide. Les transferts de matière et de chaleur entre les phases sont d'autant plus importants que la surface de contact et la turbulence des phases sont plus grandes.

Les colonnes à plateaux sont utilisées avec un égal succès en distillation et en absorption... On trouve dans l'industrie plusieurs types de plateaux :

- Plateau à calottes.
- Plateau perforé à déversoir.
- Plateau à clapets.
- Plateau sans déversoirs.
- Plateau à jet directionnel [1].

I.3.2.1. Les plateaux à clapets

Sont essentiellement des plateaux perforés modifiés. Chaque trou du plateau est couvert par un clapet. Celui-ci peut être:

➤ mobile, se soulevant plus ou moins en fonction du débit de gaz ou vapeur à laisser passer; à faible régime, le pleurage du liquide qui se produit normalement avec les plateaux perforés, est fortement limité.

- fixe; il agit alors comme un déflecteur.

Les clapets mobiles permettent une variation du taux de charge de la colonne allant de 1 à 4. En installant différents types de clapets sur un même plateau, leur ouverture peut être étagée et le taux de charge acceptable peut même varier de 1 à 10. C'est là leur principal avantage.

Les clapets mobiles présentent néanmoins quelques inconvénients:

- ils peuvent rester coincés/collés après une période d'inactivité

➤ leur mouvement incessant peut accélérer leur corrosion et la fatigue du matériau et finalement se détacher, laissant béant le trou dans le plateau

Les clapets mobiles peuvent être retenus dans leur mouvement par des pattes s'accrochant sous le plateau, ou être enfermés dans une cage fixe. Ce dernier montage plus complexe à mettre en œuvre est plus robuste. [4]

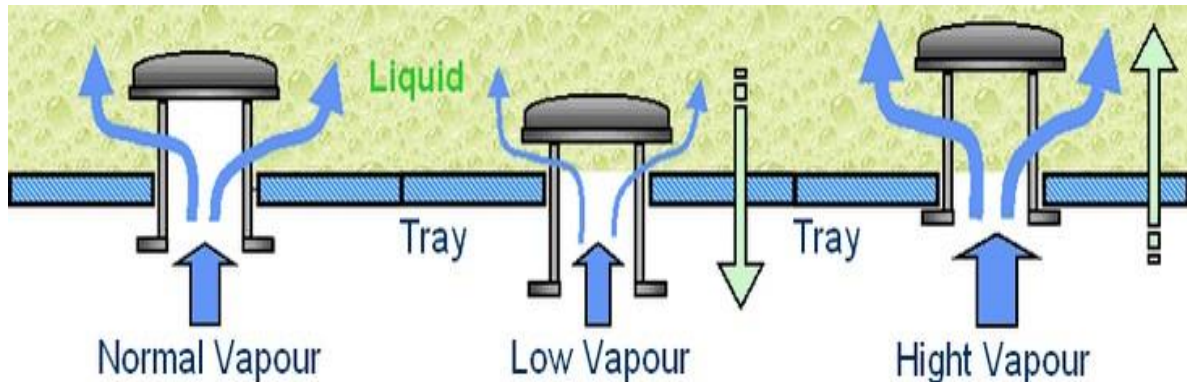


Figure I.3. Plateau à clapets

I.4 Domaine de fonctionnement des plateaux [5]

Pour qu'un plateau fonctionne normalement, il est nécessaire de maîtriser deux paramètres, à savoir : la vitesse de la phase vapeur et le débit liquide (ou plus exactement le débit par unité de longueur du barrage de sortie). De mauvais choix peuvent provoquer des dysfonctionnements de type hydraulique, qui vont nuire à la performance, on distingue :

a. L'engorgement (*flooding*)

Qui intervient aussi bien pour la vapeur que pour le liquide :

b. Le soufflage (*blowing*)

Se produit pour des débits vapeur trop élevés par rapport au trafic liquide. Il y a formation d'un brouillard finement dispersé au-dessus de la zone de contact. Cette situation conduit à un mauvais transfert liquide-vapeur, avec formation de mousse et de fines gouttelettes entraînées vers les plateaux supérieurs.

c. L'engorgement par entraînement (*jet flooding*)

L'accroissement simultané des débits liquide et vapeur, situation courante lorsque

l'on recherche une capacité maximale, se rapproche du phénomène précédent. L'entraînement liquide vers le plateau supérieur augmente alors en raison de l'accroissement de la hauteur liquide sur le plateau, ce qui réduit la hauteur de désengagement de la vapeur. Le fonctionnement devient instable.

D. L'engorgement par charge liquide excessive

Le débit de liquide aéré provenant de l'aire active et alimentant le déversoir est trop important,
 ce qui provoque un débordement. Ce phénomène peut être dû à un mauvais désengagement de la vapeur (système moussant ou aire du déversoir trop faible), une perte de charge excessive sur
 la vapeur, un jeu sous le déversoir trop faible, un espacement entre plateau insuffisant.

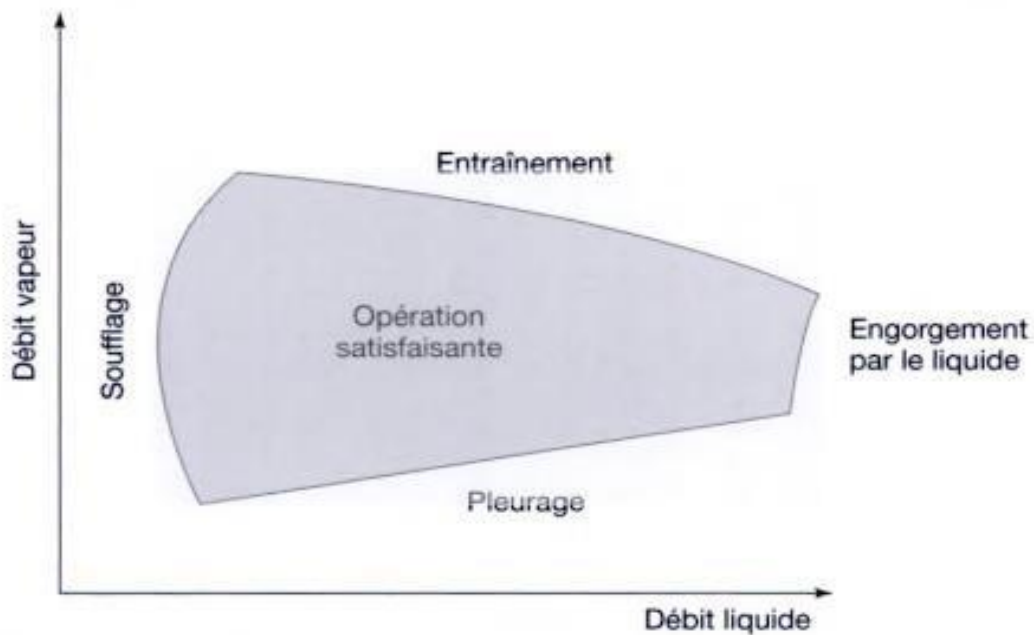
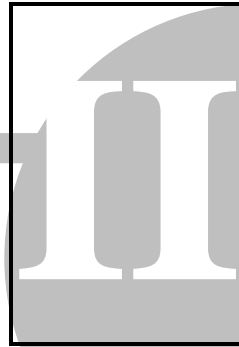


Figure I.4: Domaine de fonctionnement acceptable pour un plateau [5]

Chapitre



**Dimensionnement de la
Colonne**

II .1 Introduction

Dans ce chapitre nous avons vérifié les dimensions et les paramètres de la colonne par une méthode de simulation HYSYS.

II.2 Méthode de dimensionnement

II.2.1 Données de départ :

- Débit d'alimentation : $L = 98 \text{ T/h} = 1309,75 \text{ kmol/h}$.
- Température d'alimentation : $T_A = 121,1 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Température dans le ballon de reflux : $T_b = 40^\circ\text{C}$
- La composition molaire de la charge (L) et du distillat (D) du débutaniseur sont données dans le tableau suivant:

Tableau II.1. La composition molaire de la charge.

Constituants	M_i [kg/kmol]	Composition molaire (L) Z_i [%]	$M_i \cdot Z_i$ [kg/kmol]	Composition molaire (D) y_i [%]
CH ₄	16	0,22	0,04	0,51
C ₂ H ₆	30	0,54	0,16	1,20
C ₃ H ₈	44	25,73	11,32	57,04
iC ₄ H ₁₀	58	09,35	5,42	18,44
nC ₄ H ₁₀	58	14,55	8,44	22,80
iC ₅ H ₁₂	72	08,69	6,26	0,01
nC ₅ H ₁₂	72	09,81	7,06	-
C ₆ H ₁₄	86	05,88	5,06	-
C ₇ H ₁₆	100	06,16	6,16	-
C ₈ H ₁₈	114	06,04	6,89	-
C ₉ H ₂₀	128	03,48	4,45	-
C ₁₀ H ₂₂	142	09,55	13,56	-
$\sum c_{xx}$		100%	74,82	100%

II.2.2. Débit et composition du distillat (D) et du résidu (R)

Le bilan matière global de la colonne, permet d'écrire :

$$L = D + R \quad (2.1)$$

Le débit du distillat (D), du résidu (R) et sa composition x_i (Tableau II.2).

Tableau II.2 Les compositions du distillat et du résidu.

	Distillat (D)	Résidu (R)
Débit	589,58kmol/h	720,17kmol/h
Constituant	y_i [%]	x_i [%]
C₁	0,51	-
C₂	1,20	-
C₃	57,04	0,08
iC₄	18,44	1,90
nC₄	22,80	7,80
iC₅	0,01	15,80
nC₅	-	17,84
C₆	-	10,69
C₇	-	11,20
C₈	-	10,98
C₉	-	6,33
C₁₀	-	17,38
Σ	100%	100%

II.3 Dimensionnement de la colonne par logiciel (HYSYS)

Le simulateur HYSYS est un ensemble de modèles mathématiques des opérations unitaires nécessitant certains appareils spécifiques (ballons, compresseurs, colonnes de distillation, échangeurs de chaleur, etc.). Ces opérations sont connectées dans un schéma de procédé PFD par le courant d'informations généré dans ces opérations. Donc, le logiciel n'est rien d'autre qu'un programme informatique destiné à la simulation des procédés de l'industrie de gaz, des procédés de raffinages et de la pétrochimie.

II.3.1 Quand doit-on utiliser un simulateur

- Lorsque les mathématiques sont inapplicables. A cause des échelles temporelles et spatiales ou bien de la complexité de la situation.
- Lorsque, à cause des hypothèses sous-jacentes, on doute de la précision et de l'applicabilité des résultats donnés par les procédures mathématiques et heuristiques classiques.
- Lorsque les mathématiques donnent un résultat statique (alors qu'il devrait être dynamique)
- Lorsqu'il y a un besoin de visualiser la circulation Lorsque la congestion persiste au-delà d'un temps significatif [6].

II.3.2 Principe de fonctionnement et le rôle de simulation

Les simulateurs disposent tous d'une base de données thermodynamiques contenant les propriétés des corps purs (masse molaire, température d'ébullition sous conditions normales, paramètres des lois de tension de vapeur, etc.). Cette base de données est enrichie par un ensemble de modèles thermodynamiques permettant d'estimer les propriétés des mélanges. Tout simulateur industriel de procédés chimiques est organisé autour des modules suivants :

- Une base de données des corps purs et un ensemble de méthode pour estimer les propriétés des mélanges appelés aussi modèles thermodynamiques.
- Un schéma de procédé permettant de décrire les liaisons entre différentes opérations unitaires constituant l'unité (PFD pour Process Flow Diagram).
- Des modules de calcul des différentes opérations unitaires contenant les équations relatives à leur fonctionnement : réacteur chimique, colonne de distillation, échangeurs de chaleur, etc.
- Un ensemble de méthodes numériques de résolution des équations des modèles. Avec ce type de logiciel, les ingénieurs peuvent, à partir des données des corps purs présents dans le procédé et du schéma de procédé, développer un modèle du processus reposant sur la mise en commun des équations décrivant les différentes opérations unitaires, les réactions chimiques, les propriétés des substances et des mélanges, et qui puissent aussi communiquer avec d'autres applications comme Excel, Visual Basic et Matlab, etc, [7]

II.3.3 Utilisation de la simulation

Le simulateur peut être utilisé lors de la conception d'un procédé industriel pour [6,7] :

- a) Dans la conception engineering :
 - Etablissement des bilans de matières et d'énergie d'un procédé industriel.
 - Dimensionnement des équipements.
 - Evolution économique des procédés.

b) Dans le suivi des procédés :

➤ Réajustement des paramètres de fonctionnement dans le cas des changements de composition de l'alimentation.

➤ Détermination des performances des équipements.

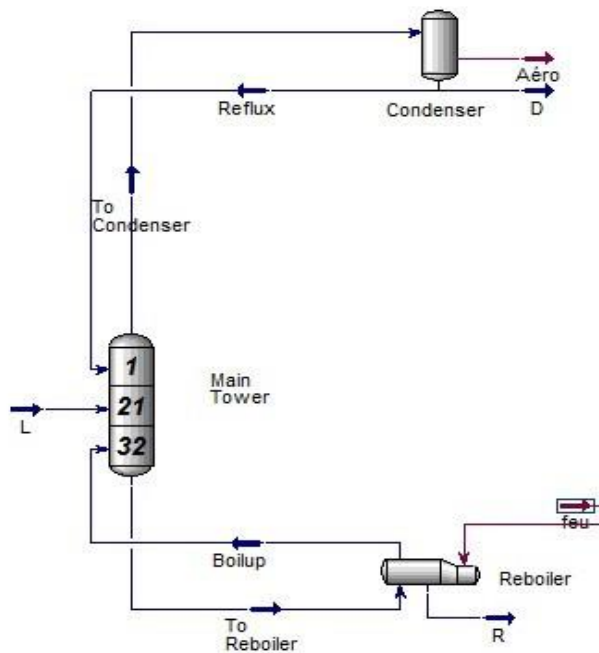


Figure II.1: le procédé de la colonne

II.3.4 Choix du modèle thermodynamique

Les modèles thermodynamiques sont utilisés pour la détermination des

Propriétés thermodynamiques, volumiques ainsi que l'état physique des constituants des mélanges. La réussite de la simulation dépend du choix de ce modèle.

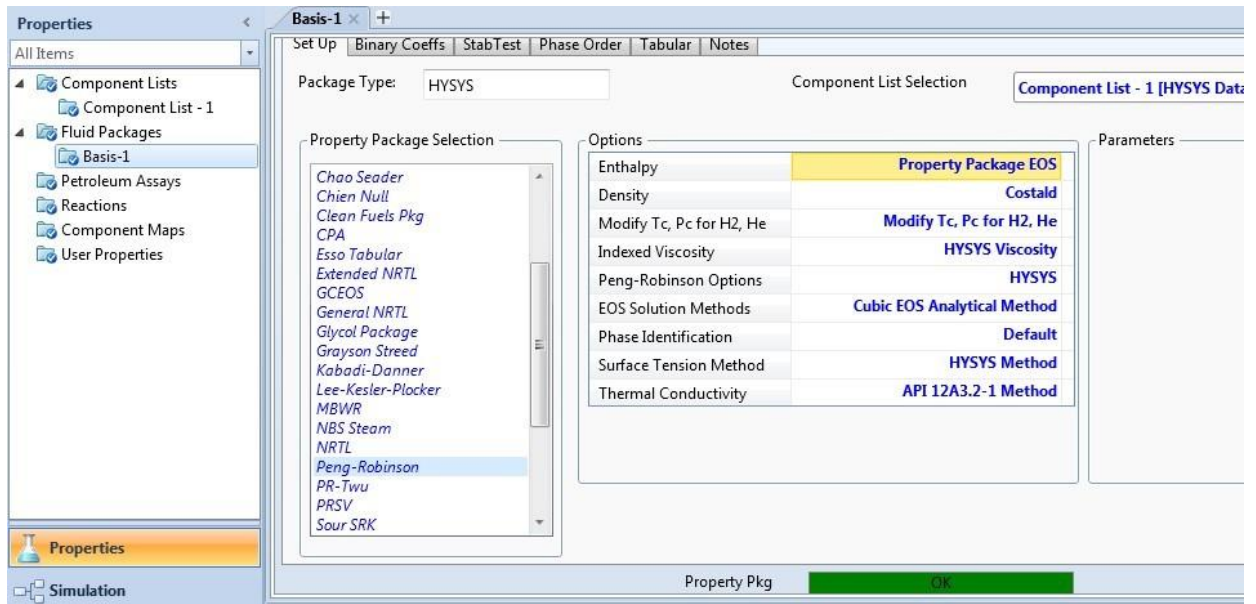


Figure II.2 : Choix du modèle thermodynamique (EOS Peng-Robinson)

II. 4 Comparaison entre cas design réel et cas simulé

Tableau II. 3: Comparaison des résultats obtenus.

Paramètre	Salle de control (annexe 1)	Simulé (Méthode précise HYSYS)	Ecart %	Calcul et vérification
	1	2	(1-2)	
Débit du distillat [kmol/h]	596,44	596,40	0.006	
Débit du résidu [kmol/h]	668,33	713,30	6.7	
Pression d'alimentation [bar]	14,4	14,5	0.69	18.15
Température du sommet [°c]	70,6	69,7	1.29	
Pression du sommet [bar]	14,15	14, 15	0	
Pression de ballon de reflux [bar]	14	14,1	0.7	
Température de fond [°c]	189,2	181,27	4.37	
Pression de fond [bar]	14,7	14,68	0.13	

Les valeurs des données utilisée :				
Diamètre de la colonne [m]	3	2,95	1.69	3
Hauteur de la colonne [m]	29,7	29,6	0.3	30
Nombre de plateaux	32	32	0	32

D'après les résultats ci-dessus et le calcul de dimensionnement on peut tirer la conclusion suivante :

A partir de la vérification de design par simulateur (1-2), on dit que ces méthodes sont utiles pour la vérification des colonnes, vue que la plus part des écarts ne dépassent pas de nouvelle 5%.

On a trouvé des valeurs bien proches de celles données par le constructeur, ce qui nous permet de dire que la colonne est dans un état de fonctionnement normal.

Chapitre



**Etude Mécanique et
Hydrodynamique**

Chapitre III: Etude mécanique et hydrodynamique

III.1 Calcul mécanique de vérification

III.1.1 Introduction

Cette partie du chapitre est consacré aux calculs de vérification de la colonne débutaniseur :

- La résistance de la colonne aux contraintes dues à la pression
- La résistance du fond inférieur lors de l’essai hydrostatique.

Ces calculs se font suivant les conditions de service et les dimensions données par le constructeur, présentées dans les tableaux suivants :

Tableau III.1. Matériaux de constructions :

Pièces	Nom du matériau	La limite d'élasticité (MPa)	Limite de la résistance (MPa)
Virole	A 516 GR 70	260	485
Fonds	A 516 GR 70	260	485

Tableau III.2. Paramètres de fonctionnement.

Fluide	Hydrocarbure
Pression de service	16.5 bar
Température de servie	280 °c
Pression d'épreuve hydrostatique	28.8 bar

Tableau III.3. Données géométrique de la colonne

Le diamètre intérieur de la virole	3 000 mm
L'épaisseur de la virole	28mm
La hauteur du fond inferieur	250 mm
La hauteur du fond supérieur	800 mm
La hauteur de la jupe	6500 mm
La hauteur de la colonne + la jupe	35750 mm
Le poids de la colonne lors de l'essai hydraulique	317000 kg
La surépaisseur de la corrosion	3,175 mm
Le coefficient de soudure de la virole	1
Coefficient de soudure des fonds	1

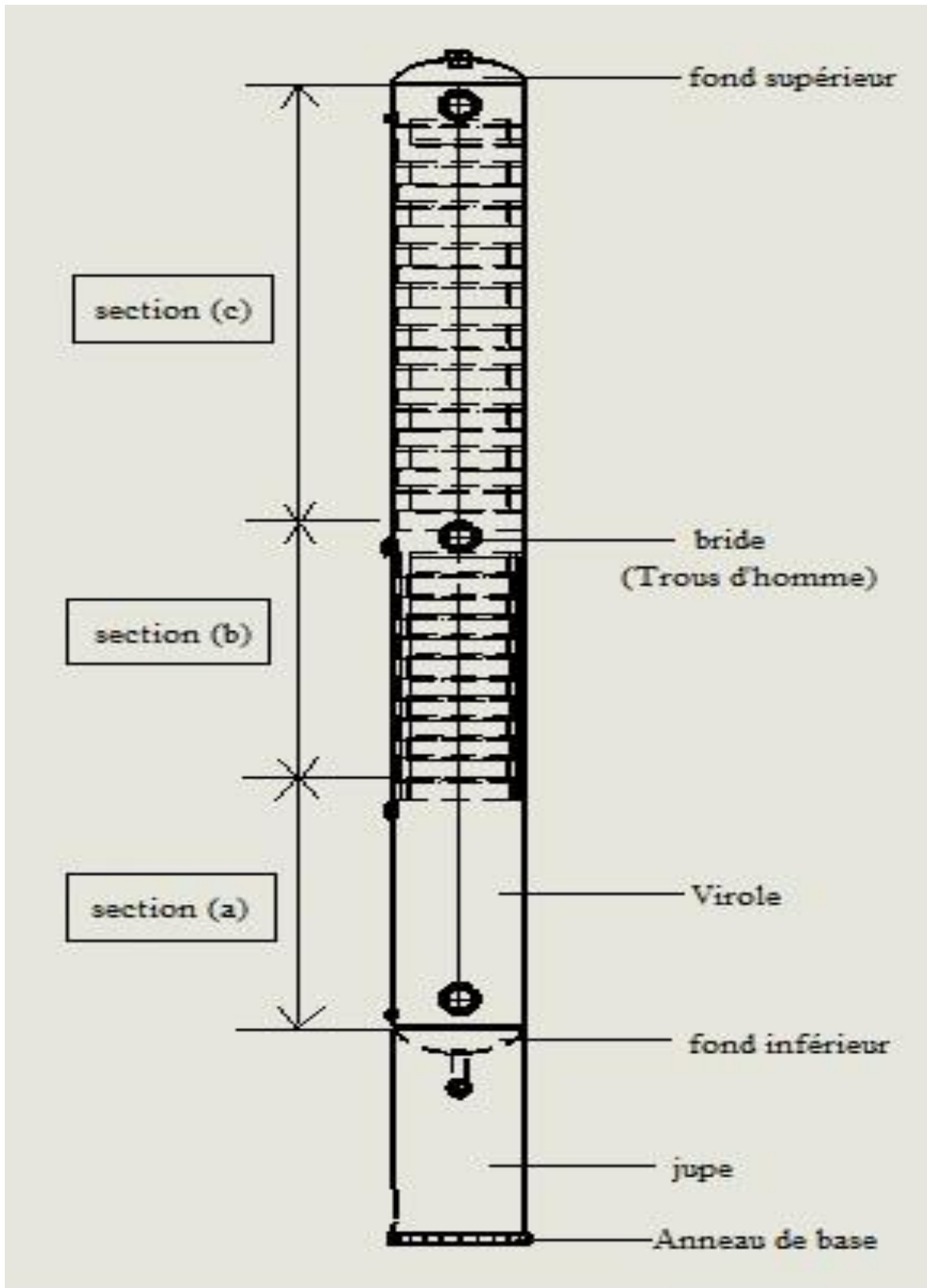


Figure III.1 : Représentation de la colonne

III.1.2 Résistance de la colonne

Pour le calcul des appareils à paroi mince ($\frac{e_r}{D_i} < 0,1$), on utilise l'équation de LAPLACE [10] :

$$\frac{\sigma_z}{\rho_z} + \frac{\sigma_\tau}{\rho_\tau} = \frac{P}{e_r} \quad (3.1)$$

Avec :

P : pression interne

e_r : Épaisseur de la résistance.

σ_z : Contrainte axiale parallèle à Z.

σ_τ : Contrainte tangentielle.

ρ_τ : Rayon de courbure de la direction de σ_τ $\rho_\tau = R_m$

ρ_z : Rayon de courbure de la direction de σ_z : $\rho_z = \infty$

Comme dans le cas d'une configuration cylindrique $\rho_z = \infty$ alors le seconds terme de l'équation de LAPLACE s'annule ce qui nous permet d'écrire :

Dans les différentes sections de la colonne, la condition suivante doit être vérifiée

$$\sigma_\tau = \frac{P_c \times R_m}{e_r} \leq [\sigma] \varphi \quad (III.1.a)$$

φ : Coefficient de diminution de la résistance du au soudage (donnée)

$[\sigma]$: Caractéristique du matériau, fonction de la limite d'élasticité (σ_e) et de rupture (σ_r)

$$[\sigma] = \min \left\{ \frac{\sigma_r^{tc}}{n_r}, \frac{\sigma_e^{tc}}{n_e} \right\} \quad (III.1.b)$$

n_e, n_r : Coefficients de sécurité : $n_e = 1,5$ et $n_r = 3$ (norme AFNOR)

Les contraintes :

- $\sigma_e^{tc} = k \cdot \sigma_e^{20^0c}$
- Si $20^0c \leq t_c \leq 350^0c$ alors $\sigma_r^{tc} = \sigma_r^{20^0c}$
- Si $t_c \geq 350^0C$ alors $\sigma_r^{tc} = K \times \sigma_r^{20^0C}$

Avec :

t_c : Température de calcul

K : coefficient tenant compte de l'influence de la température sur les caractéristiques mécaniques du matériau, déterminé graphiquement

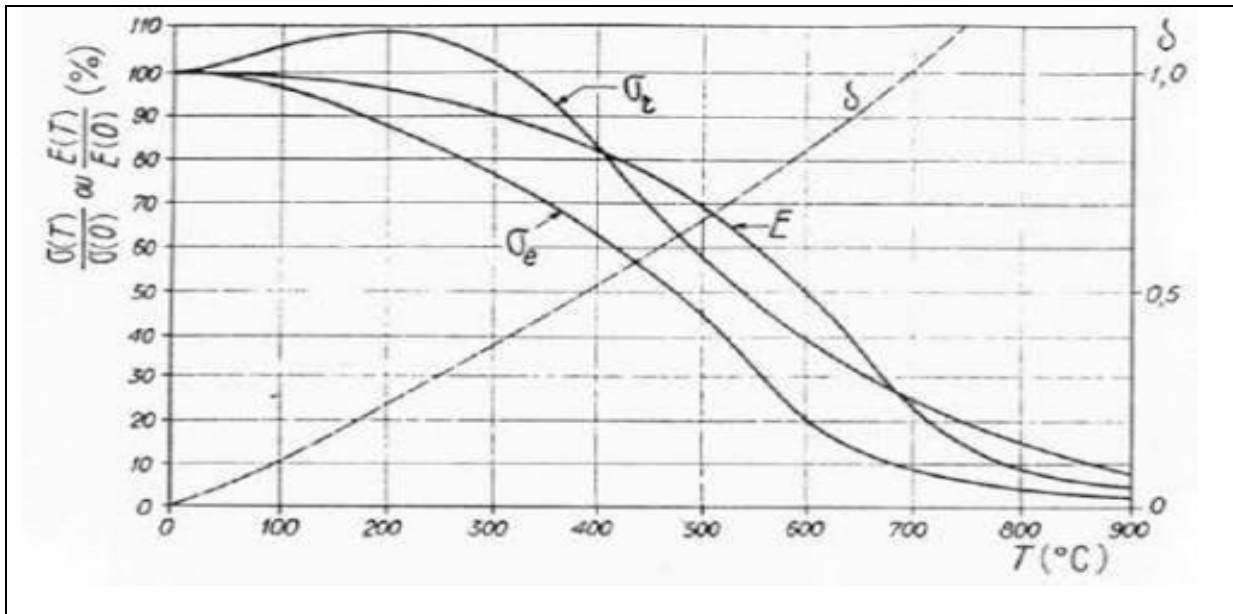


Figure III.2 : coefficient K en fonction de la température

$$e_v = e_r + (e_1 + e_2 + e_3) \tag{III.1.c}$$

Avec :

e_r : Épaisseur de la résistance de la virole.

e_v : Épaisseur réelle de la virole normalisée.

e_1 : Surépaisseur de la corrosion

e_2 : Surépaisseur de tolérance négative

e_3 : Surépaisseur tenant compte des charges supplémentaires (vent, séisme...) pour les équipements verticaux, choisi à partir du tableau

$$e_r = \frac{p \times D_i}{2\phi[\sigma] - p} \tag{III.2}$$

Tableau III.4. Choix de e_3 en fonction de la hauteur

Hauteur (m)	e_3 (mm)
< 20	1 ÷ 2
20 ÷ 40	3 ÷ 4
> 40	4 ÷ 6

Comme la hauteur de la colonne est $H= 30$ m alors $e_3 = 3.5$ mm

De la relation (III.2), on obtient :

$$e_r = 19.77 \text{ mm}$$

Tel que :

- ✓ La température de calcul (T_c) :

$$T_c = T_s + 15^\circ\text{C} = 295^\circ\text{C}$$

Avec : T_s : Température de service

- ✓ La contrainte admissible :

$$[\sigma] = 138,66 \text{ MPa}$$

Avec : $K= 0,8$

- ✓ La pression de calcul (P_c) :

$$P_c = \max \{ P_s + 1 \text{ bar}; P_s + 10\% P_s \} = 18.15 \text{ bar}$$

Avec : P_s : Pression de service

Le. Choix de e_2 selon e_r :

$$\begin{cases} 3mm \leq e_r \leq 80 mm \\ 0.8mm \leq e_2 \leq 1.3 mm \end{cases}$$

$$e_2 = 0.95mm$$

Tableau III.5. Choix de e_1 en fonction de Degrée de corrosion :

Degrée de corrosion	e_1 (mm)
Faible	1÷2
Moyen	3÷4
Fort	5÷6

$$e_1 = 3.5mm$$

En remplaçant ces épaisseurs ($e_3; e_2; e_1; e_r$) dans la relation (III.1.c), on obtient :

$$e_v = 27.72mm \approx 28mm$$

Le rayon moyen est donné par la relation suivante :

$$R_m = \frac{D_i + e_r}{2} = 1509.885mm$$

Le résultat :

$$\sigma_z = 138,60 MPa \leq [\sigma] \times \varphi = 138,66 MPa$$

Alors la résistance de cette partie est vérifiée

III.1.3 La résistance du fond inférieur lors de l'essai hydrostatique

La condition de résistance du fond lors de l'essai hydrostatique est la suivante [13] :

$$\sigma_{fond} = \frac{p_{f\ inf} \times D_m}{2 \times e_{f\ inf} \times \varphi} \leq 0.9 \times \sigma_e^t \tag{III.4}$$

Avec :

$e_{f\ inf}$: Épaisseur du fond inférieur ($e_{f\ inf} = 28\ mm$)

D_m : Le diamètre moyen du fond.

$$D_m = D_{int} + e_r = 3019.77\ mm \tag{III.4.a}$$

σ_e^t : Limite d'élasticité à la température du service (caractéristique mécanique du matériau du fond inférieur).

$P_{f\ inf}$: La pression du fond inférieur.

$$P_{f\ inf} = P_{st} + P_{essai} = 3.13\ MPa \tag{III.4.b}$$

Avec :

P_{essai} : Pression d'essai hydrostatique, (pour cette colonne $P_{essai} = 2,83\ MPa$) P_{st} : Pression de l'eau contenue dans la colonne.

$$P_{st} = \rho g H = \tag{III.4.c}$$

0,3 MPa

Avec :

$$H = H_{virole} + H_{fond\ inf} + H_{fond\ sup} = 29650\ mm \tag{III.4.d}$$

D'où : $0,9 \times \sigma_e^t = 234\ MPa \tag{III.4.e}$

$\sigma_e^t = 260\ MPa$

Le résultat :

$$\sigma_{fond} = 168.7\ MPa \leq 0.9 \times \sigma_e^t = 234\ MPa$$

On remarque que le fond inférieur résiste à l'effort de pression lors de l'essai hydrostatique.

III.2 Calcul hydrodynamique

III.2.1 Introduction

Cette partie est consacrée au calcul reliant la conception des éléments de contact

(les plateaux) dans la colonne en fonctionnement hydrodynamique optimal (vitesse maximale et perte de charge minimale).

Pour notre cas, nous avons choisis le 8^{ème} plateau pour faire le calcul.

Les données de départ nécessaire pour le calcul sont représentées dans les tableaux suivants :

Tableau III.6 : Dimensions du plateau.

Dimensions du plateau	Unités	Valeurs
Diamètre	mm	3000
Type de plateau	-	A clapet (V-1)
Nombre de passe	-	2
Longueur du déversoir	mm	2000
Largeur du déversoir	mm	2200
Hauteur du déversoir	mm	710
Distance entre deux plateaux	mm	610
Nombre de clapets	-	350

Tableau III.7 : Paramètres de fonctionnement

Vapeur sur le plateau		
Température de vapeur	C°	83
Débit massique	kg/h	154800
Densité	kg/m ³	36,7
Débit volumique	m ³ /h	4217,98
Liquide sur le plateau		
Température de liquide	C°	78
Débit massique	kg/h	176760
Densité	kg/m ³	494
Débit volumique	m ³ /h	357,81
Viscosité	Pc	0,16

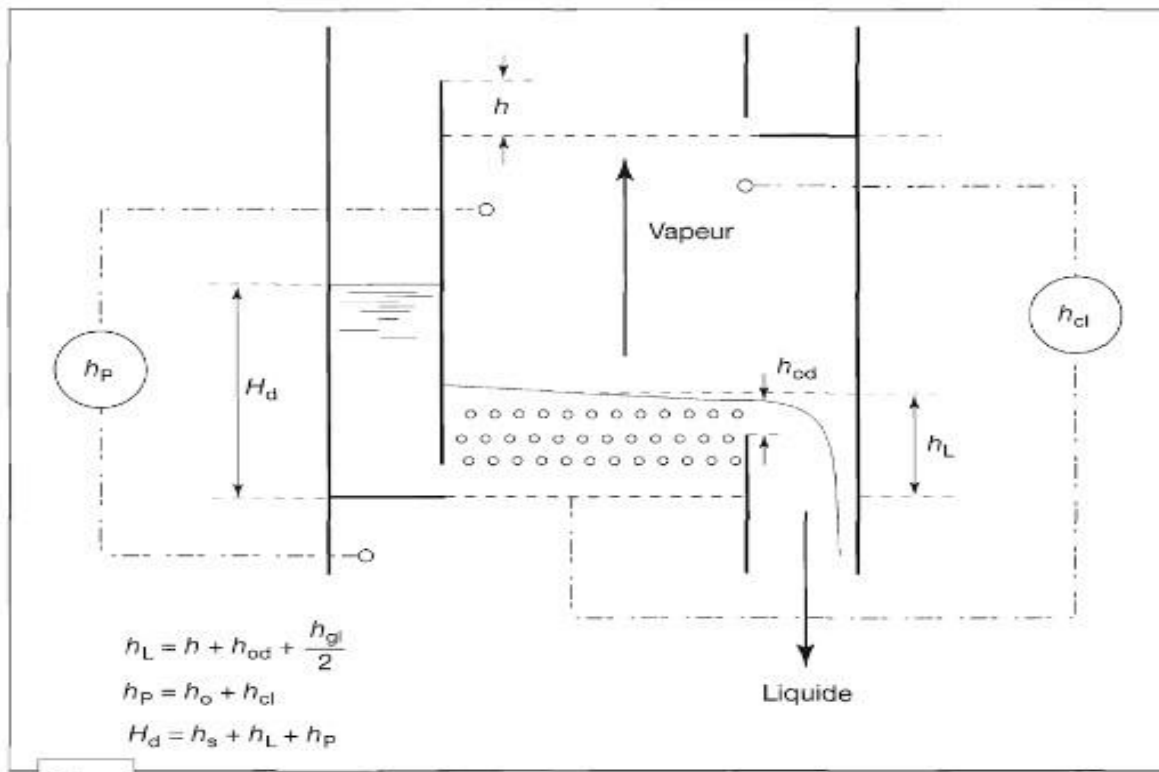


Figure III.3 : Schématisation de l'équilibre hydrodynamique d'un plateau

III.2.2 Facteur de capacité :

Ce facteur dépend des caractéristiques physico-chimiques des phases liquides et vapeur et de la géométrie de la colonne, pour le déterminer on utilise la corrélation de FAIR en sachant l'espace entre deux plateaux et en utilisant la formule suivante [8]:

$$\frac{L}{G} \sqrt{\frac{\rho_v}{\rho_l}} = 0.31 \tag{III.5}$$

L, G : débits massiques du liquide et vapeur respectivement

$\rho_v \rho_l$: Masses volumiques du liquide et vapeur respectivement

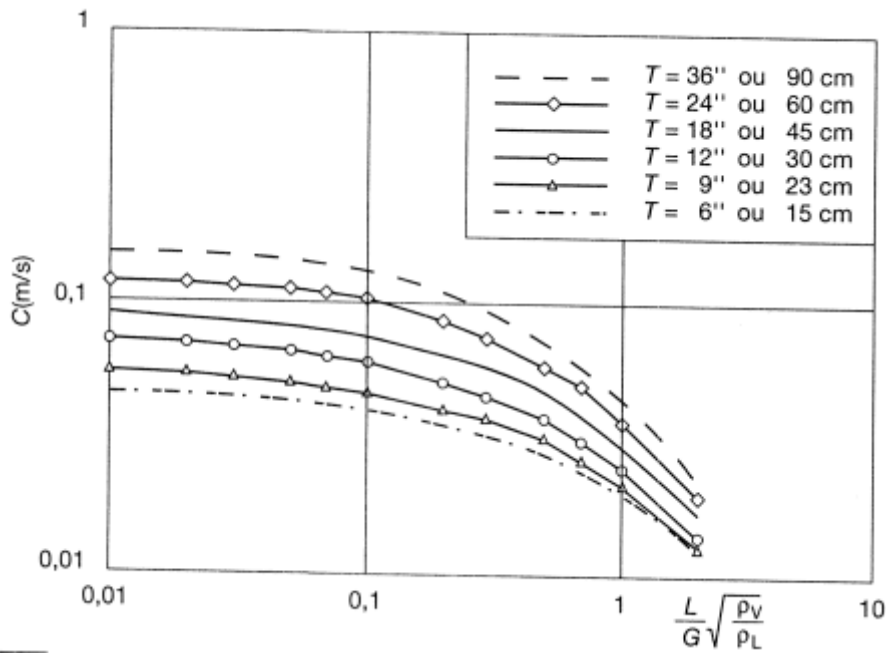


Figure III.4 : Diagramme de corrélation de FAIR [8]

Alors : $C = 0,073$

III.2.3 Vitesse de vapeur optimale

Calculée selon la relation suivante [8] :

$$U_{st} = c \sqrt{\frac{\rho_l - \rho_v}{\rho_v}} = 0,26 \text{ m/s} \tag{III.6}$$

La vitesse maximale est obtenue à 80% de l'engorgement en tenant compte du facteur de moussage 0.9

$$U_{max} = 0,8 \times 0,9 \times U_{st} = 0,19 \text{ m/s} \tag{III.7}$$

III.2.4 Diamètre de plateau

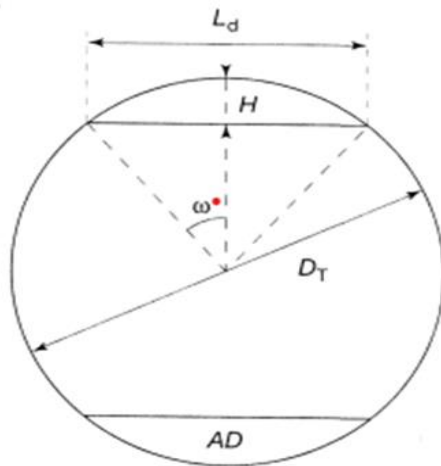


Figure III.5: Représentation des relations géométriques.

L_d : la longueur d'une corde .

H :la hauteur de segment.

AD :la surface de segment .

$$S_T = S_V + S_L$$

(III.8)

S_T : section total

S_V : section Vapeur

S_L : section liquide

$$Q_v = S_v * U_{max} \quad \text{donc :} \quad S_v = 6,1 \text{ m}^2$$

$$Q_l = S_l * V_L \quad \text{donc :} \quad S_l = 1,4 \text{ m}^2$$

✦ Sachant que : $V_L = 0.07 \text{ m/s}$ la vitesse de.....

Section total de la colonne sera donc de : $S_T = 7,51 \text{ m}^2 = \frac{\pi}{4} D_T^2$ et le daiméter se calcule alors facilement $D_T = 3 \text{ m}$.

III.2.5 Longueur et hauteur de déversoir

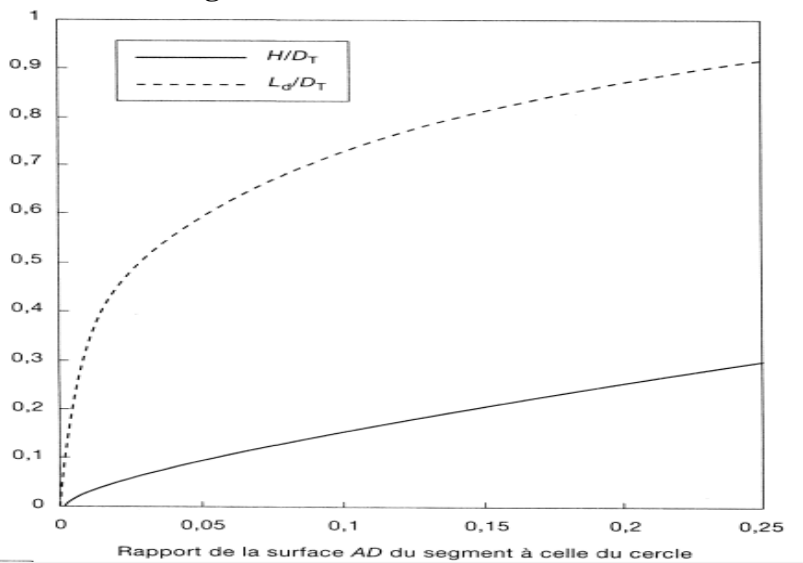


Figure III.6: Courbes donnant les rapports L_d/D_T et H/D_T on fonctio de pourcentage de la section de la colonne occupée par les descentes [8]

- On calcul les dimensions de déversoirs latéraux en prenant 13,25% de section de la colonne. On obtient alors :

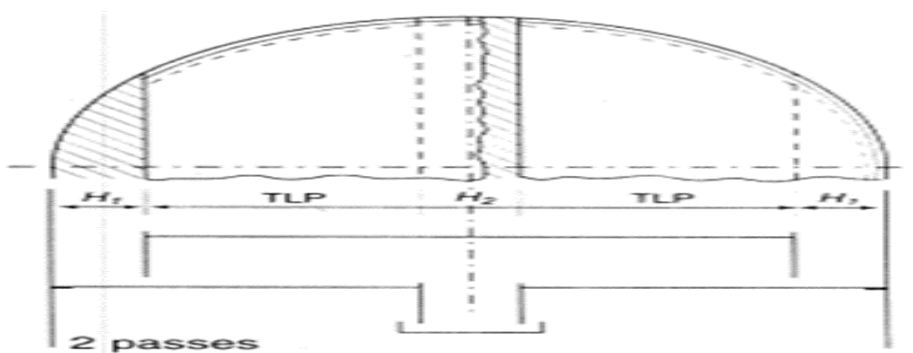
$$L_{d1} = 0.784 \times D_T \quad ; \quad L_{d1} = 2,35m \quad ; \quad H_1 = 0.6m$$

- On la goulotte central ce calcul facilement ; la longueur étant de 97.7% du diamètre :

$$L_{d2} = 0.977 \times D_T \quad ; \quad L_{d2} = 2.93 m \quad ; \quad H_2 = 0.63m$$

L_d : Longueur du déversoir

h_d : Hauteur du déversoir



FigureIII.7 : plateau avec 2 passes [8]

III.2.6 Facteur perte de charge

Il est donné par la formule suivante [8] :

$$F_a = U_{max} \times (\rho_v)^{0.5} = 1,15 \text{ kg/m}^2\text{s} \quad (\text{III.9})$$

III.2.7 Efficacité

Elle repère la qualité du contacte liquide vapeur qui conditionne le fonctionnement, calculé par la formule suivante [8] :

$$E = 0,17 - 0,616 \cdot \log(\mu) = 0,66 \quad (\text{III.10})$$

Avec : μ : Viscosité cinématique

III.2.8 Temps de séjour dans les décentes

A sa chute, le liquide passe par le déversoir dont il reste un temps avant d'entrer au plateau inférieur, ce temps de séjour est calculé comme suit [8]:

$$T_s = \frac{T \times S_d}{Q_L} = 8,65 \text{ s} \quad (\text{III.11})$$

Avec : La section du déversoir

$$S_d = l_d \times h_d = 1,41 \text{ m}^2 \quad (\text{III.11.a})$$

l_d : Longueur du déversoir

h_d : Hauteur du déversoir

T : La distance entre deux plateaux ($T = 610 \text{ mm}$)

Q_l : La charge du liquide sur le plateau

III.2.9 Calcul des pertes de charge

III.2.9.1 Hauteur du liquide au-dessus du déversoir

Définie par l'équation hydraulique :

$$H_{od} = 0,15 \left(\frac{Q_L}{L_d} \right)^{2/3} = 1,8 \text{ cm} \quad (\text{III.12})$$

Avec : Débit volumique du liquide

L_d Largeur du déversoir

III.2.9.2 Hauteur du liquide à la sortie du déversoir

Cette hauteur est définie par :

$$H_l = H_{od} + h + \frac{h_{gl}}{2} = 15,8 \text{ cm} \quad (\text{III.13})$$

Avec : h Hauteur de barrage déversoir (14cm)

h_{gl} Gradient liquide qui est introduit seulement à l'entrée du liquide sur le plateau, pour notre cas, nous considérons la hauteur à la sortie du plateau donc $h_{gl} = 0$

III.2.9.3 Hauteur du liquide clair

C'est le produit de la hauteur du liquide à la sortie du déversoir par le facteur β [8]

$$H_{cl} = H_l \times \beta = 8,69 \text{ cm} \quad (\text{III.14})$$

Avec : β : Facteur d'aération

$$\beta = \frac{\alpha + b \times U_g \times \sqrt{\rho_v}}{\alpha + c \times U_g \times \sqrt{\rho_v}} = 0,55 \quad (\text{III.14.a})$$

Pour les plateaux à clapets : $a = 1,063$; $b = 2,002$; $c = 3,94$

$U_g = 0,6$ En fonctionnement normal

III.2.9.4 Perte de charge au niveau des orifices

La perte de charge des plateaux à clapets est définie par la formule suivante :

$$H_0 = (K_1 + K_2) \times \frac{\rho_v}{\rho_l} \times U_0^2 = 1,2 \text{ cm} \quad (\text{III.15})$$

Avec :

$$K_1 = 0$$

K_2 : Coefficient dépendent du type de clapet et de son épaisseur

Remarque : Type de clapet V-1 et $e = 6 \text{ mm}$ donc $K_2 = 16$

U_0 Vitesse de la vapeur dans l'orifice

$$U_0 = \frac{Q_v}{N_c \times S_0} = 0,1 \text{ m/s} \quad (\text{III.15.a})$$

Q_v : Débit volumique de la vapeur sur le plateau [m^3/s]

N_c : Nombre de clapet sur le plateau : $N_c = 350$

S_0 : Section de l'orifice :

$$S_0 = \pi \cdot D_o \cdot h_c = 3,14 \times 0,1 \times 0,1 = 0,0314 \text{ m}^2 \quad (\text{III.15.b})$$

D_o : Diamètre de l'orifice

h_c : Hauteur du clapet

III. 2.9.5 Perte de charge dans la section de descente

Représente la perte de charge du liquide sous la chicane de descente à l'entrée du plateau inférieur, elle se calcule à partir de l'équation suivante :

$$H_s = 16,5 \times \left(\frac{Q_l}{A_s} \right)^2 = 2,05 \text{ m} \quad (\text{III.16})$$

A_s : Section de passage offerte au liquide entre la base de la tôle de descente et le plateau inférieur

$$A_s = l_d \times e = 0,282 \text{ m}^2 \quad (\text{III.16.a})$$

e : L'espace entre le déversoir et le plateau inférieur ($e = 12 \text{ cm}$)

III.2.9.6 Perte de charge par plateau

La perte de charge par plateau est donnée par la formule suivante :

$$H_p = H_0 + H_{cl} = 9,89 \text{ cm} \quad (\text{III.17})$$

III.2.9.7 Bilan pression autour du plateau (H_d)

H_d est la hauteur du liquide clair dans la goulotte de descente, ce bilan est calculé comme suit[11] :

$$H_d = H_s + H_l + H_p = 28,66 \text{ cm} \quad (\text{III.18})$$

Pour un fonctionnement normal, la valeur de H_d ne doit pas dépasser 50% de l'espacement entre deux plateaux (T) c'est-à-dire [10,12] :

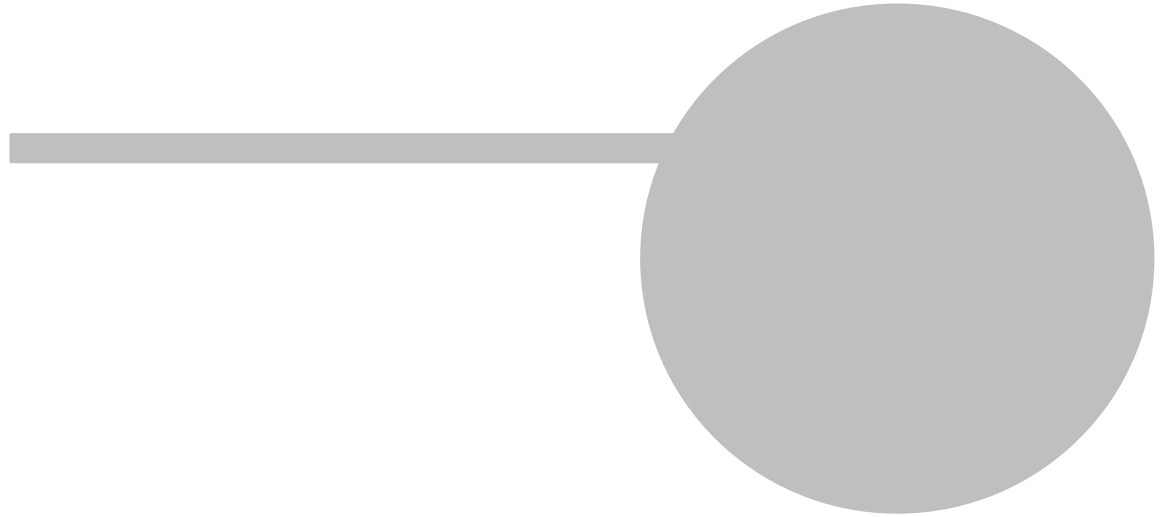
$$H_d < 0,5 \times T \quad (\text{III.18.a})$$

On a: $0,5 \times T = 30,5 \text{ cm}$

Alors: $28,66 \text{ cm} < 30,5 \text{ cm} \rightarrow H_d < 0,5 \times T$

Conclusion :

Comme les conditions concernant les pertes de charge sont toutes vérifiées, le système fonctionne normalement.



Conclusion générale

CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION GENERALE

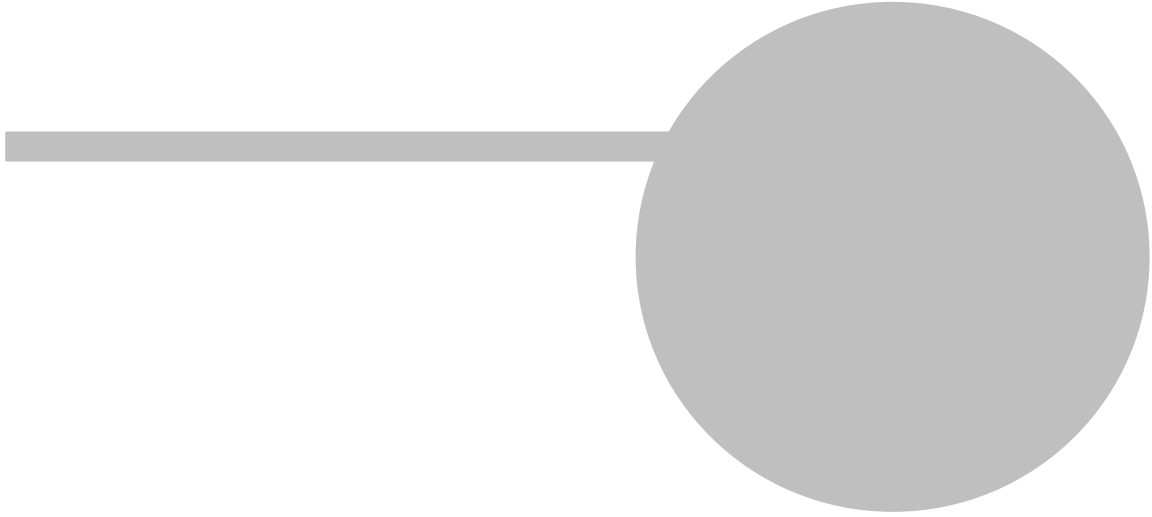
Dans le présent travail, nous avons étudié une colonne de rectification (débutaniseur) destinée à séparer le gaz lourd en GPL (Distillat) et Condensat (Résidu) et située dans l'une des unités de traitement à Hassi R'mel.

Dans la première partie de notre calcul, nous avons procédé au dimensionnement de la colonne (diamètre, nombre de plateaux, hauteur, .etc.) et à la vérification de ses paramètres opératoires (pression et température, ...etc.): en utilisant une méthode de logiciel HYSYS qui utilise des techniques plus précises (mais complexe par fois. Les résultats obtenus sont en bonne concordance avec les données réelles de l'équipement étudié.

Dans une deuxième partie, nous avons effectué un calcul mécanique et hydrodynamique de la colonne qui consiste à vérifier la résistance de la colonne, le calcul des pertes de charges, temps de séjour,

Des perspectives peuvent être intéressantes concernant l'étude d'une colonne de distillation :

- Compléter, cette étude par étude de sa stabilité de la colonne contre les différents phénomènes (vent, séisme,).
- Effectuer une étude paramétrique pour montrer les paramètres qui influent sur le fonctionnement de la colonne (le débit de la charge, la température de la charge, les compositions de la charge, le débit de reflux et de rebouillage, ...etc.).
- Optimisation des paramètres de fonctionnement de cette colonne

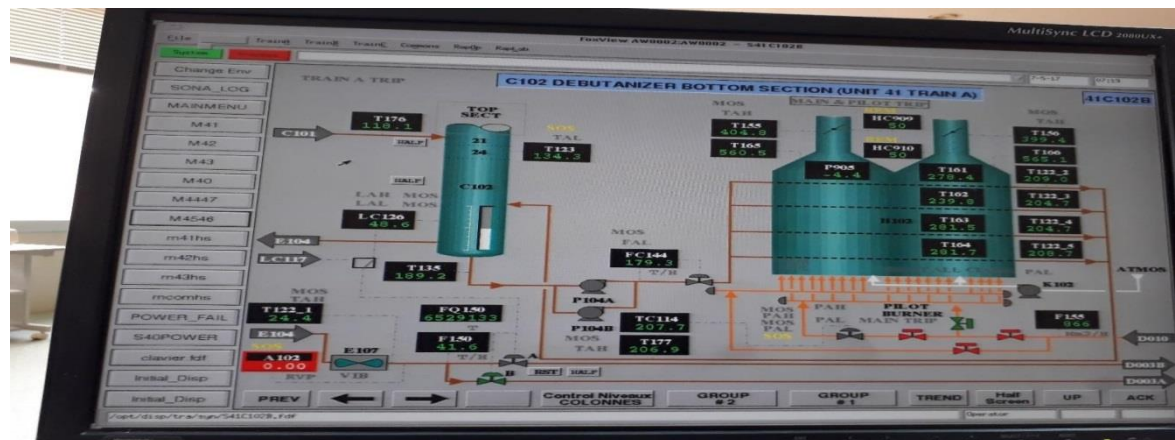
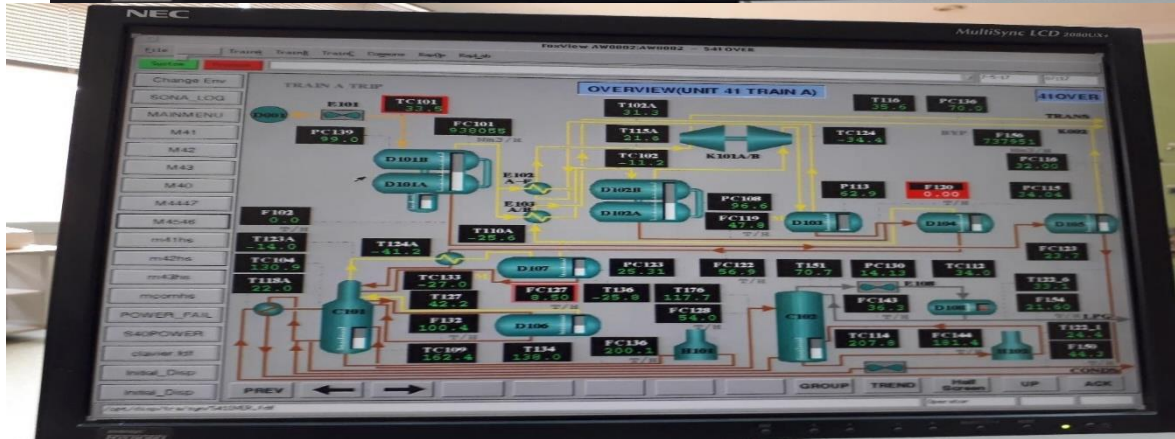
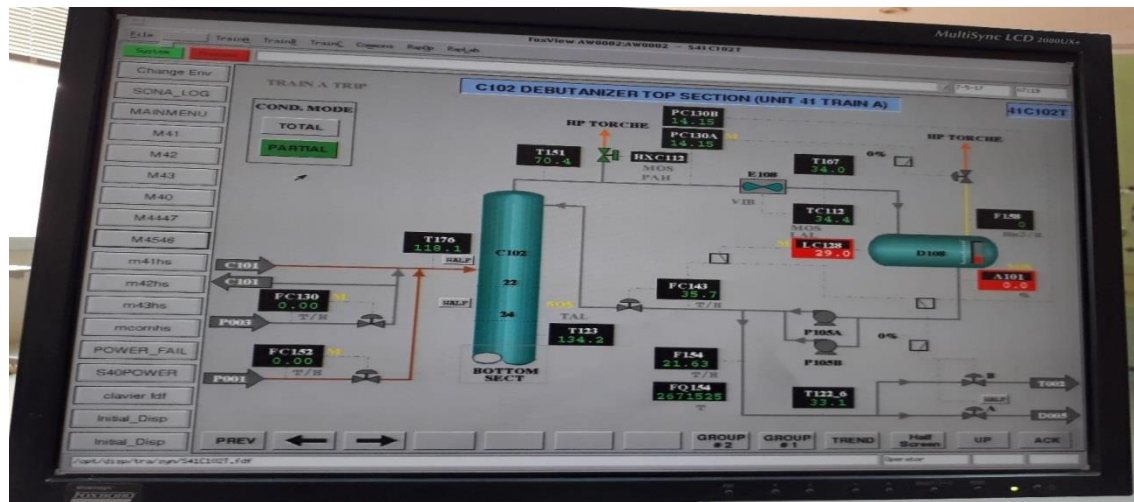


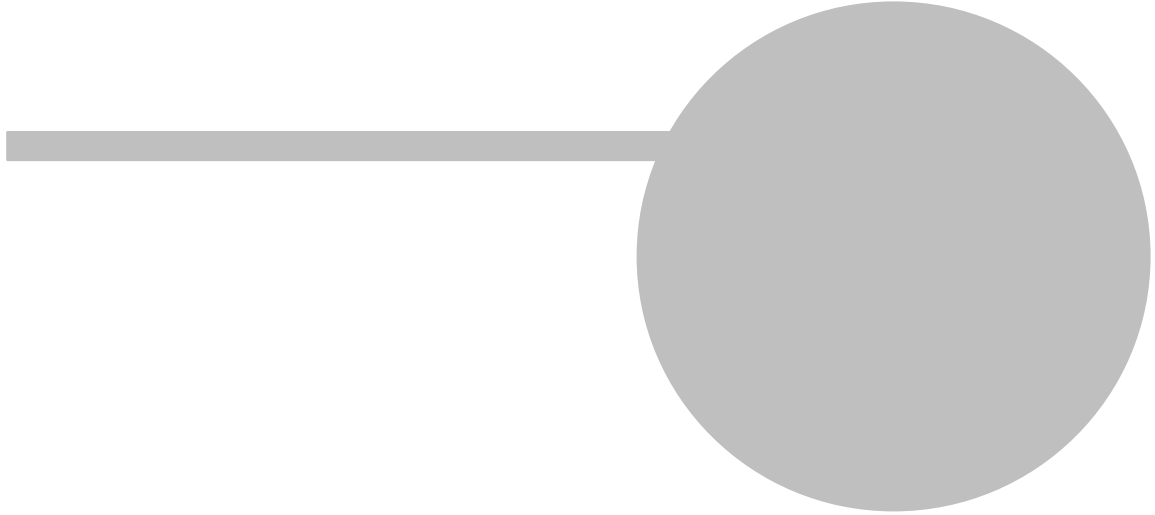
Annexe

ANNEXE

ANNEXE

Annexe 01 Les données de la salle de contrôle





Bibliographie

BIBLIOGRAPHIE

Bibliographie

- [1] E.Koller ,Aide-mémoire génie chimique,3ème édition DUNOD, Paris , P :425-431,2009
https://www.academia.edu/29718465/Aide_memoire_de_genie_chimique
- [2] D.RonZe, Introduction au génie des procédés , édition TEC et DOC , Paris, P :286 ,2008.
<https://www.amazon.fr/Introduction-g%C3%A9nie-proc%C3%A9d%C3%A9s-Didier-Ronze/dp/2743010665>
- [3] J. C. Cécile, Distillation. Absorption : colonnes à plateau, Technique de l'ingénieur, traité Génie des procédés, J 2 622, J 2 623, 1999
- [4] <http://processs.free.fr/Pages/VersionWeb.php?page=3285>
- [5] Pierre Trambouze,Le raffinage de pétrole ; « 4 matériels et équipements », Edition TECHNIP, 1999. <https://www.pdfdrive.com/raffinage-du-p%C3%A9trole-le-tome-4-mat%C3%A9riels-et-%C3%A9quipements-d165150294.html>
- [6] A.Bouali.Y.Bourabia, « Etude des performances d'un Turbo-Expander», mémoire de projet de fin d'étude, université de Blida, (2016)
- [7] O.Bendas.C.Oukacha, « Optimisation de paramètre de fonctionnement de déethaniseur (C-701) et de débutaniseur (C-702) de la section de fractionnement du gaz à l'UTG de Guellala », mémoire de projet de fin d'étude, (2017).
- [8] Pierre Wuithier ; « colonnes à plateaux », Edition TECHNIP, (1972).
<https://dokumen.tips/documents/tome-i-le-petrole-raffinage-et-genie-chimique-pierre-wuithier.html?page=290c>
- [9]Deniss R. Moss ; « Pressure Vessels Design Manuel », Third Edition.
- [10]James R. Farr ; « Guidbook for the designer of ASM », NEW YORK, (2001).

Bibliographie

[11] Cours Dr Mefteh. S ; « thermodynamique des mélanges hydrocarbures » et « équilibre de phases ». Boumerdes 2011.

[12] Bernard Grandjean ; « distillation et extraction volume 1 », (2013).

[13] Zmour. S ; Cours « dimensionnements des équipements raffinage et petrochimie »
Boumerdes, 2011

[14] <https://elmouchir.caci.dz/ar/entreprise/22182/sonatrach-laghouat>

Résumé

المؤطر: مريقي خالد

الإسم: يوسف

الاسم: عبد الرزاق

عنوان المذكرة: قياس عمود التقطير باللوحات

اللقب: بوشويرب

اللقب: طالب

ملخص:

تتألف مذكرتنا من دراسة وحدة تقطير (Débutaniseur) ، بحيث تنقسم الدراسة إلى جزئين: في الجزء الأول، نهتم بحساب ابعاد الوحدة بطريقة دقيقة "المحاكاة" باستخدام برنامج HYSYS ونقوم بمقارنتها مع النتائج الموجودة عندنا والملاحظ من خلال القيم المتحصل عليها من هذا البرنامج والقيم الموجودة على مستوى قاعة المعالجة تقارب النتائج بنسبة كبيرة وفي الجزء الثاني، دراسة ميكانيكية للتحقق من مقاومة الوحدة المدروسة وفقا لبيانات الشركة المصنعة ودراسة هيد وديناميكية للتحقق من أداء الصواني.

كلمات مفتاحية: وحدة تقطير , ابعاد الوحدة, لمحاكاة, , دراسة ميكانيكية, ودراسة هيد وديناميكية

Memory title: **Sizing of a tray distillation column (Hassi R'MEL De-Butanizer)**

Name & first Name: TALEB ABD ELRRAZAK

Name & first Name: BOUCHOUIREB YUCEF

Directed by: MERIGUI Khaled

Abstract:

Our memoir consists of studying a distillation column (debutanizer), this study is divided into two parts:

In a first part, a dimensioning of this column by precise method by simulation with the HYSYS software. When we compare these results with those we have obtained and those observed through the values obtained by this program and the values at treatment room level, the results are close to a large percentage.

In a second part, a mechanical study to verify the resistance of the studied column according to the manufacturer's data and a hydrodynamic study for the verification of the trays correct functioning.

Key words: distillation column, dimensioning of column, simulation, mechanical study, hydrodynamic study

Titre du mémoire : **Dimensionnement d'une colonne de distillation à plateaux (dé-butaniseur de hassi r'mel)**

Nom et Prénom: TALEB ABD ELRRAZAK

Nom et Prénom : BOUCHOUIREB YUCEF

Encadreur : Merigui Khaled

Résumé :

Notre mémoire consiste à étudier une colonne de distillation (débutaniseur), cette étude se divise en deux parties :

Dans une première partie un dimensionnement de cette colonne par une méthode simulation avec le logiciel HYSYS. Lorsque nous comparons ces résultats à ceux que nous avons obtenus et à ceux qui sont observés à travers les valeurs obtenues par ce programme et les valeurs au niveau de la salle de traitement, les résultats sont proches d'un grand pourcentage.

Dans une deuxième partie une étude mécanique de vérification de la résistance de la colonne étudiée selon les données de constructeur et une étude hydrodynamique pour la vérification du bon