

REPUBLIQUE AL GERIENNE DEMOCRATIQUE EPOPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA



**Faculté des sciences appliquées
Département de Génie des procédés**

Mémoire

MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Science et Technologie

Filière : Raffinage et Pétrochimie

Spécialité : Génie du Raffinage

Présenté par :

Tamma imane et Kaib lamia

Thème :

**Optimisation des quantités de naphta utilisées pour
la valorisation des condensats de Hassi Messaoud**

Soutenu le :

Devant le jury composé de :

Ghiaba Zineb	Professeur (UKMO)	Président
Attia Abbas	MCB (UKM O)	Examineur
Sellami Med Hassen	Professeur (UKMO)	Encadreur

2020 /2021



Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

Mes très chers parents

Tous ceux qui m'ont donné une leçon

Mes adorables sœurs

*Mon fiancé Abd Elouahab pour son
soutien et sa gentillesse*

Toute ma famille TAMMA

*Je remercie également mon cher ami et
partenaire dans ce travail :KAIB LAMIA*

Et tous mes amis sans exception

Tamma

Imen



Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

*A la mémoire de deuxième mère, **Mbarka**, qui voulait voir ce moment*

Ma mère qui a travaillé pour mon succès avec son amour et son soutien pour tout

Mon père qui peut être fier et trouver ici le résultat de plusieurs années, des sacrifices et des épreuves pour m'aider à avancer dans la vie, dieu fait pour que ce travail porte ses fruits. Merci pour vos nobles valeurs et votre éducation et un soutien constant de votre part.

*Mes frères et sœur et son amie **Mariem** , pour leur soutien et leurs encouragements à mon égard*

*Tous ma famille : **Kaib et Sahli***

*Je remercie également mon cher ami et partenaire dans ce travail : **Tamma Imen***

A tous mes amis et mes collègues

Kaib

Lamia



Remerciement



Tout d'abord, nous tenons à remercier Allah, notre Créateur de nous avoir donné la force pour accomplir ce modeste travail.

Nous adressons nos remerciements aux personnes qui nous ont aidées dans la réalisation de ce travail.

Nous tenons dans un premier temps à remercier notre encadrer Mr.M.H. Sellami, pour sa disponibilité, ses idées et conseils, ainsi que pour son aide précieuse.

Aussi, nous remercions vivement les membres du jury qui ont accepté de bien vouloir juger notre étude.

Nous remercions également le chef de département de l'unité de raffinage monsieur Djamel meribai, pour son aide, sa gentillesse et son soutien tout au long de la période de notre stage.

Remerciements particuliers à madame A. Amel, monsieur J. walid, et toute l'équipe de travail, ainsi que mes grands remerciements à l'ingénieur Ali ferrah de l'unité de GPL2, d'avoir mis à notre disposition l'ensemble des informations et des explications nécessaires à la bonne réalisation de ce travail

Résumé

Dans ce travail, on a présenté une étude sur la qualité de condensat de Hassi Messaoud par des analyses au laboratoire en but d'optimiser les quantités de naphtha pur nécessaire pour la valorisation de condensat. Pour cet objectif une combinaison des bilans annuels de production de l'unité **GPL2**, **UVC**, **RHM2** ont été utilisés dans le travail de laboratoire pour donner les pourcentages exacts des produits. Les résultats de calcul actuel ont donnés une quantité de naphtha d'environ **77973,83 tonne/an** plus inferieur que la quantité qui a été envoyée à **UVC (123866,4 tonne/an)**. Cette grande différence de quantité a une bonne utilité, qui est la solution au problème de l'arrêt de l'unité de valorisation de condensat qui cause l'arrêt de l'unité de raffinage

Les résultats obtenus ont été présentés et interprétés. **109164,62258 tonne/an**

ملخص :

في هذا العمل قدمنا دراسة حول جودة مكثفات حاسي مسعود عن طريق التحليلات المعملية من أجل تحسين كميات النفط النقية اللازمة لاستعادة المكثفات لهذا الغرض ، وتم استخدام مزيج من تقارير الإنتاج السنوية لوحدة **GPL2** و **UVC** و **RHM2** في العمل المخبري لإعطاء النسب المئوية الدقيقة للمنتجات . أعطت نتائج الحساب الحالية كمية من النافتا تقارب **77.973.83 طن / سنة** أقل من الكمية التي تم ارسالها إلى (**123866.4 طن / سنة**) . هذا الاختلاف الكبير في الكمية له فائدة جيدة وهو الحل لمشكلة إيقاف تشغيل وحدة ترقية المكثفات التي تتسبب في إغلاق وحدة التكرير .

ثم عرض النتائج التي تم الحصول عليها وتفسيرها **109164.62258 طن / سنة**

Abstract

In this work, we presented a study on the quality of Hassi Messaoud condensate by laboratory analyzes in order to optimize the quantities of pure naphtha necessary for the recovery of condensate. For this purpose a combination of the annual production reports of the **GPL2**, **UVC**, **RHM2** unit were used in the laboratory work to give the exact percentages of the products. The current calculation results gave an amount of naphtha approximately **77,973.83 t / year** less than the amount that was sent to **UVC (123,866.4 t / year)**. This large difference in quantity has a good utility, which is the solution to the problem of the shutdown of the condensate upgrading unit which causes the shutdown of the refining unit.

The results obtained were presented and interpreted. **109164.62258 t / year**

Liste de tableau

Liste de tableau

Tableau	Titre de tableau	Page
Tableau II.1	Le rendement annuel de l'unité de distillation atmosphérique	10
Tableau II.1	Stockage les produits pétrolières de l'unité topping	11
Tableau II.1	Production de RHM2 avec les produits slopés	11
Tableau III.1	Conditions de gaz de charge	13
Tableau III.2	Composition molaire de GPL	13
Tableau IV.1	Conditions d'exploitation aux points de jonction	18
Tableau V.1	Le bilan annuel de UVC	22
Tableau V.2	Le bilan annuel de GPL2	23
Tableau V.3	Propriétés physico-chimiques des condensats de base mélange de HassiMessaoud / sud	25
Tableau V.4	Spécifications des produits finis	26
Tableau V.5	Les valeurs de densité après l'utilisation les tables de correction	28
Tableau V.6	Tension de vapeur Reid	29
Tableau V.7	Production totale de naphta et condensat stabilisé C5+ et les quantités travers vers UVC	30

Liste des Figures

Liste des Figures

Figure	Titre de figure	Page
Figure I-1	Champ de HassiMessaoud	4
Figure II-1	Schéma synoptique de la raffinerie RHM2	7
Figure II-2	Schéma de process du topping RHM2	7
Figure III-1	Schéma synoptique de l'unité GPL2	15
Figure III-2	Les trois déshydrateurs	16
FigureIV-1	Schéma de l'unité de valorisation de condensat	18
Figure V.1	Laboratoire central de RHM2	21
Figure V.2	Courbe des variations de production de UVC et quantité C5+ de l'unité de GPL2 vers UVC mensuellement	24
Figure V.3	Paillasse de laboratoire	26
Figure V.4	Matériaux utilisés pour calculer la densité	27
Figure V.5	Appareil de mesure de la TVR	29
Figure V.6	Comparaison entre la densité des CDTS HMD, H-R'MEL, Hamra.et la norme de commercialisation	32

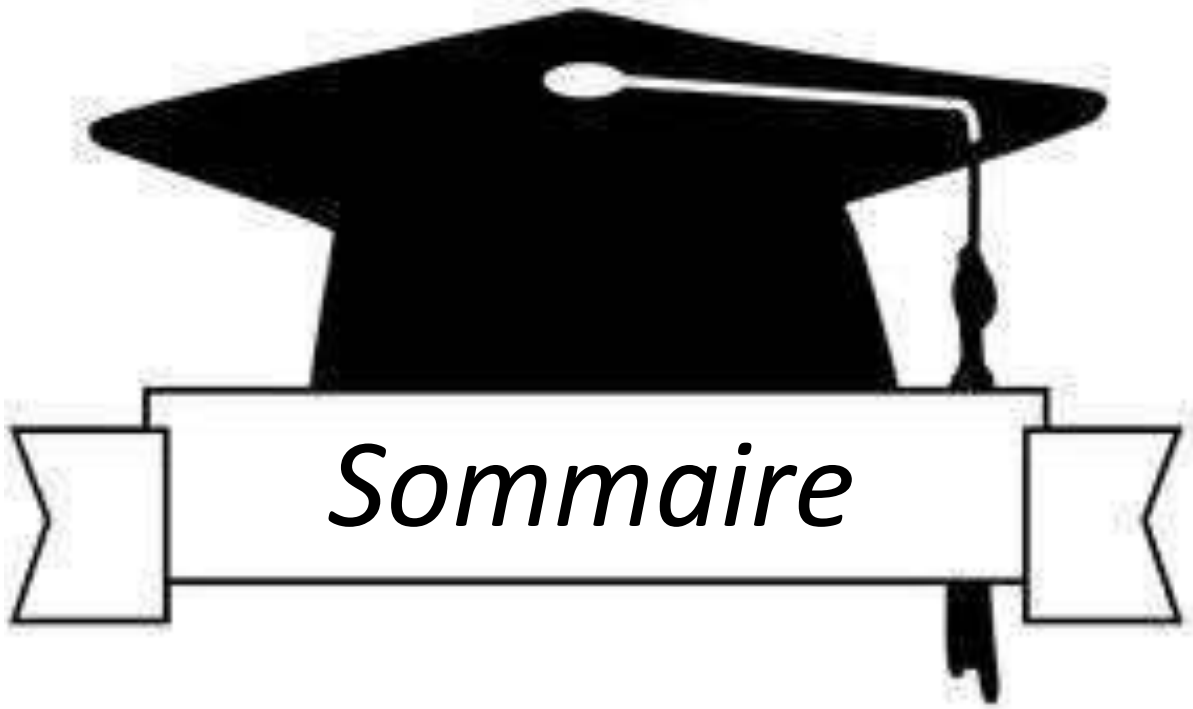
Liste des abréviations

Liste des abréviations

Abréviation	Explication
GPL	Gaz de pétrole liquéfié
TVR	Tension de vapeur Reid
CIS	Complexe industriel sud
CFPA	Compagnie française de pétrole (Algérie)
SNREPAL	Société nationale de recherche et d'exploitation de pétrole en Algérie
CINA	Complexe Industriel Naili Abdelhamid
LDHP	Ligne direct haute pression
LDMP	Ligne direct moyenne pression
MP	Moyenne pression
HP	Haute pression
Rdt	Rendement
RHM2	Raffinerie HassiMessaoud 2
JGC	Japan gasoline corporation
ALTEC	Société algérienne d'engineering
H.E (France)	Hydrocarbon engineering
ENGTP	Entreprise nationale des grands travaux pétroliers
HEH	Haoud El Hamra
LR1	Pipe
UVC	Unité de valorisation des condensats
UFC	Unité de fractionnement des condensats
TRT	Traitement
TRC	Transport par canalisation
DA	Colonne
LRC	Loi Réglements Codifiées
GA	Pompe
PIW	Petroleum intelligence weekly
EA	échangeur
EC	Aéro-réfrigérant
FA	précipitation

Liste des abréviations

GPL1	Gaz de pétrole liquéfié 1
GPL2	Gaz de pétrole liquéfié 2
C5+	Condensat stabilisé
HMD	Hassi-Messaoud
U200	Unité distillation atmosphérique



Sommaire

Sommaire

Dédicace

Remerciement

Résumé

Liste de tableaux

Liste des Figure

Liste des abréviations

Étude bibliographiqu

Page

Introduction générale.....01

Partie Théorique

Chapitre I :historique de complexe industriel sud CIS et son lieu d'installation

I-1- introduction03

I-2 –Sonatrach03

I-3-description du CINA 04

I-4-description du CIS04

Chapitre II : unité de raffinage

II-1-Introduction06

II-2-Généralités sur la raffinerie du HassiMessaoud..... 06

II-3-process du topping RHM206

II-4-Section distillation atmosphérique (U200)07

II-4-1-Dessalage et préchauffage du brut 07

II-4-1-1-Première préchauffage 08

II-4-1-2-Le deuxième préchauffage..... 08

II-4-2-Fractionnement du brut..... 08

II-4-2-1Résidu atmosphérique 08

II-4-2-2-Gazole.....09

II- 4-2-3-Kérosène..... 09

II-4-2-4-Reflux circulant 09

II-4-2-5-Naphta..... 09

Sommaire

<i>II-4-2-6-Gazoline + Gaz dessous ou gaz raffinerie (vapeurs de tête)</i>	10
II-4-3-Stabilisation de gazoline	10
II-5- les injections des produits chimiques se font aux endroits suivants	10
II-6-stockage les produits pétrolières	11

Chapitre III : unité GPL2

III-1-introduction	12
III-2-les trois trains de l'unité GPL2 et les autre sections	14
<i>III-2-1- manifold</i>	14
<i>III-2-2- Boosting</i>	14
<i>III-2-3-trains</i>	15
<i>III-2-3-1- déshydratation</i>	15
<i>III-2-3-2-réfrigération et détente</i>	15
<i>III-2-3-3-fractionnement</i>	15
<i>III-2-3-3-1-le dééthaniseur</i>	16
<i>III-2-3-3-2- le débutaniseur</i>	16
<i>III-2-3-3-3-dépropaniseu</i>	16
III-3-produit GPL	16
III-4 - Les différentes utilisations du GPL	16

Chapitre IV: Unité de valorisation des condensats UVC

IV-1-Introduction	17
IV-2-Description unité UVC	19
<i>IV-2-1-Réception des produits RHM1/2 et collecte des produits RHM1 et RHM2</i>	19
<i>IV-2-2-Stockage et transfert de produits RHM1/2</i>	19
<i>IV-2-3-Collecte des produits GPL1, GPL2 et UFC</i>	19
<i>IV-2-4-Mélange de tous les produits</i>	19
<i>IV-2-5-Stockage de produit mélangé comme condensat</i>	20
<i>IV-2-6-Expédition du condensat dans la canalisation existante</i>	20
<i>IV-2-7-Système de récupération de condensat de drainage</i>	20
IV-3- importance des condensats dans l'industrie pharmaceutique et pétrochimique ...	20

Sommaire

Partie calcul

V-optimisation des paramètres de condensat valorisé

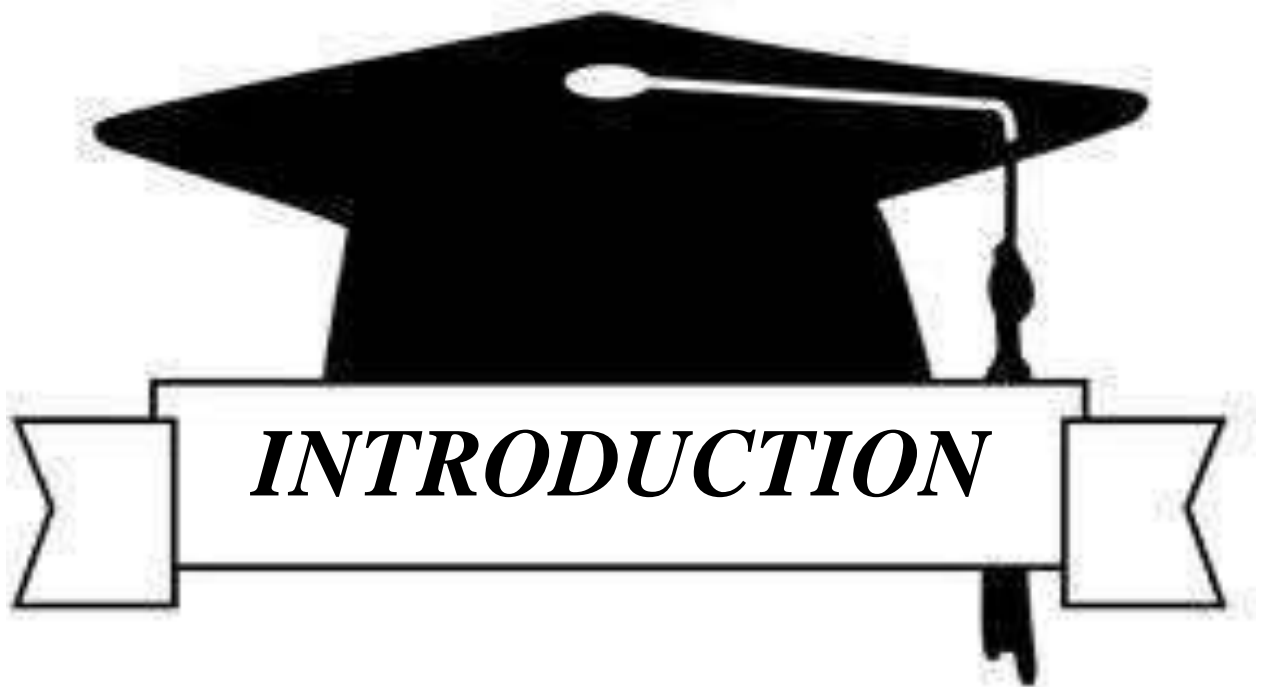
V-1-Service contrôle	21
V-2-Techniques d'analyses	26
V-2-2-Mesure la densité	26
V-2-2-Mesure la tension de vapeur Reid	28
V-3-déterminer le pourcentage% exact du mélange répondant aux spécifications	30
V-4-détermier la quantité de naphta nécessaire pour la valoriser de la production de condensat de l'unité de GPL2.....	30
V-5-quanit é de naphta pur qui peut être stockée	31
V-6-Comparaison entre les condensats de Hassi-Messaoud et ceux de Hassi-R'mel, Rhoud-Nouss et Hamra	31

Conclusion

Référencé

Annexe

Introduction générale



Introduction générale

Introduction générale

Le champ de Hassi-Messaoud est connu par sa production de brut et de Gaze de pétrole liquéfié, et le troisième produit aussi important appelé les condensats C5+ constitué en majorité de pentane (70%).

Le condensat stabilisé de HassiMessaoud expédié depuis l'unité de GPL2 a une TVR très élevée, ce qui rend la qualité de condensat de HMD/Sud plus léger et plus volatil, ce qui cause des problèmes à toute la chaîne en aval :

- 1. Stockage :** Détérioration des joints des bacs à toits flottants et immersion des ces derniers.
- 2. Transport :** Cavitation des pompes due à une tension de vapeur élevée.
- 3. Raffinage :** avant le création de l'unité de valorisation de condensat. Le condensat de Hassi Messaoud expédié depuis l'unité de GPL2 comme condensat stabilisé slopés dansle brut au niveau de l'unité traitement sud et envoyés vers Haoud El Hamra par le pipe LR1 pour stocké [1]

Actuellement, les condensats sont mélangés avec la coupe naphta de l'unité topping/RHMD2. Ce mélange permet d'améliorer la densité et la TVR de ces condensats

Le problème qui ce rencontrons. Lorsque s'arrête de l'unité de Topping ce produit est absent, les condensats sont mélangés avec le pétrole brut. Ici on enregistre une perte de valeur des condensats car les condensats valorisés sont des produits chers

Notre but est continuité de la production de condensat dans l'unité de valorisation de condensat même si l'unité de RHM2 s'arrête et évaluer la quantité de naphta expédié de l'unité de raffinage nécessaire dans le but d'améliorer la qualité de produit par mesure les paramètres (densité et TVR), tout en satisfaisant les normes commerciales exigées.

Problématique :

À étudier est de savoir quelle est la quantité de naphta nécessaire pour la valorisation des condensats produits et si la possibilité de stocker une quantité de naphta pur, pour l'utiliser lors des arrêts de l'unité Topping.

Pour cela, des expériences seront conduites au sein du laboratoire pour connaître les proportions optimisées du mélange naphta/Gazoline permettent d'avoir un condensat valorisé répendant aux spécifications de vente, avec le minimum de naphta

La quantité de naphta excédentaire sera stockée et utilisée lors des arrêts de l'unité Topping.

Après cette brève introduction on présente le plan du mémoire :

Introduction générale

Chapitre 1 : historique industriel sud CIS et son lieu d'installation

Chapitre 2 : unité de raffinage

Chapitre 3 : unité de GPL2


Chapitre 4 : unité de valorisation des condensats

Chapitre 5 : optimisation des paramètres de condensat valorisé de l'UVC

En fin on fait une conclusion générale



*Étude
bibliographique*



Chapitre I :
Historique ; Centre
industriel sud CIS et
son lieu d'installation

Chapitre I : Centre industriel sud CIS et son lieu d'installation

Chapitre I : historique sur le centre industriel sud CIS et son lieu d'installation

I-1-introduction

Le champ de Hassi Messaoud est situé à 650 km sud- sud-est d'Alger et à 350 km de la frontière tunisienne. Les dimensions du champ atteignent 2500 km² est géographiquement en deux zones nord et sud. Cette répartition remontant à 1956 lors de la découverte et l'exploitation du champ par les deux compagnies françaises CFPA au nord et SNREPAL au sud, au départ ces centres regroupaient uniquement des installations de séparation, de traitement, de stockage et expédition de pétrole brut

Actuellement, le champ est subdivisé en 25 zones productives. Ces zones sont relativement indépendantes et correspondent à un ensemble de puits qui communiquent entre eux lithologiquement

Le champ de Hassi Messaoud est divisé d'Est en Ouest en deux parties distinctes : Nord et sud, chaque un a sa propre numérotation.[2]

I-2-Sonatrach

Sonatrach est un Groupe pétrolier et gazier intégré sur toute la chaîne des hydrocarbures a été créé en 1963. Il détient en totalité ou en majorité absolue, plus de vingt entreprises importantes sur tous les métiers connexes à l'industrie pétrolière tel que le forage, le raffinage. Il possède aussi des participations significatives (entre 10 et 49% du capital) dans près de 50 entreprises implantées tant en Algérie qu'à l'étranger.

En 2004, le Groupe Sonatrach est classé 12^{ème} mondial parmi les compagnies pétrolières selon la revue internationale PIW qui prend en considération des critères physiques (réserves d'hydrocarbures, production) et des critères financiers (chiffres d'affaires, résultats).

Cette même revue indique que le Groupe Sonatrach est le 2^{ème} fournisseur mondial pour le gaz naturel liquéfié, le gaz de pétrole liquéfié et le 3^{ème} pour le gaz naturel [3]

Chapitre I : Centre industriel sud CIS et son lieu d'installation



Figure1.champ de Hassi Messaoud [3]

I – 3 - (Complexe Industriel Naili Abdelhamid) C.I.N. A

Le complexe industriel CINA situé au nord du champ, reçoit la production provient essentiellement des unités satellites et des séparateurs sur champ d'une part et directement des puits en LDHP (ligne direct haute pression), et en LDMP (ligne direct moyenne pression) d'autres parts il est centrée autour de 2 départements principaux :

- Département traitement
- Département réinjection [3]

I – 4 - (Complexe Industriel Sud) C.I. S

Le complexe industriel CIS au sud du champ, reçoit la production totale en huile des zones nord, cette production provient essentiellement des unités satellites et des séparateurs sur champs d'une part et directement des puits en LDHP et en LDMP d'autres parts

- 06 unités satellites
- 01 unité de traitement de brut (séparation, dessalage, et stabilisation)
- 07 unités de boosting du gaz (MP-HP)
- 03 unités de récupération de GPL et de condensat

Chapitre I : Centre industriel sud CIS et son lieu d'installation

- 11 unités de compression de gaz de réinjection
- 01 unité d'injection d'eau
- 02 unités de raffinage
- 01 unité de traitement des eaux huileuses
- 03 unités de traitement d'eau industrielle
- 01 centrale d'air
- 03 unités de traitement des huileuses usagées [2]



**Chapitre II : Unité
de Raffinage**

Chapitre II : Unité de Raffinage

Chapitre II : unité de Raffinage

II -1-Introduction

Le raffinage a pour but de transformer les matières premières naturelles comme le pétrole brut et le gaz naturel diverses en un ensemble de produits utiles et commercialisables répondant à des spécifications précises, dans des proportions correspondantes aussi bien que possible à la demande du marché.

Les produits peuvent être classés en fonction de divers critères : leurs propriétés physiques, en particulier la volatilité, leur voie d'obtention (produits de la première distillation ou de conversion)

Les spécifications des produits sont généralement liées à l'usage. Traditionnellement, elles concernent des propriétés spécifiques : nombre d'octane pour le supercarburant, nombre de décane pour le gazole, ainsi que les propriétés physiques globales : densité, TVR, courbe distillation ...

[4]

II-2-Généralités sur la raffinerie du Hassi Messaoud :

La nouvelle raffinerie se trouve au complexe industriel sud, situé à 3 Km de la ville de HMD.

L'étude de la RHM2 en 1976 a été confiée à :

- ALTEC (Société Algérienne d'Engineering)
- H.E France (Hydrocarbon Engineering)

Le montage a été réalisé par ENGTP : (Entreprise Nationale des Grands Travaux Pétroliers).

La RHM2 est conçue en 1979, et étudiée pour traiter 1 070 600 T/an de brut de HASSI MESSAOUD afin de satisfaire à la demande du gas-oil au sud Algérien, ainsi pour l'enrichir en essences pour le parc d'automobile, et en kérosène pour l'aviation.[5]

II-3- Process du topping RHM2:

Actuellement, la raffinerie RHM2 rénovée comporte les unités suivantes :

- Unité de distillation atmosphérique (U200)
- Unité prétraitement du naphta (U300) (Hydrodésulfuration)
- Unité de reforming catalytique (U800)
- Une unité de stockage et utilités (U900), pompes d'expédition

Chapitre II : Unité de Raffinage

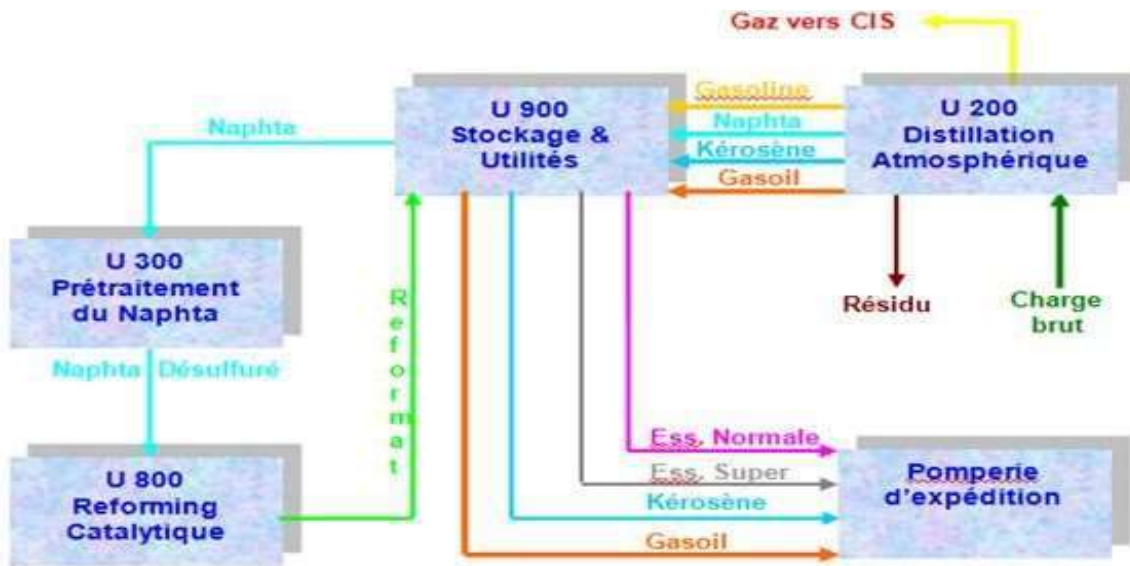


Figure 2. Schéma synoptique de la raffinerie RHM2 [5]

II-4-Section distillation atmosphérique (U200)

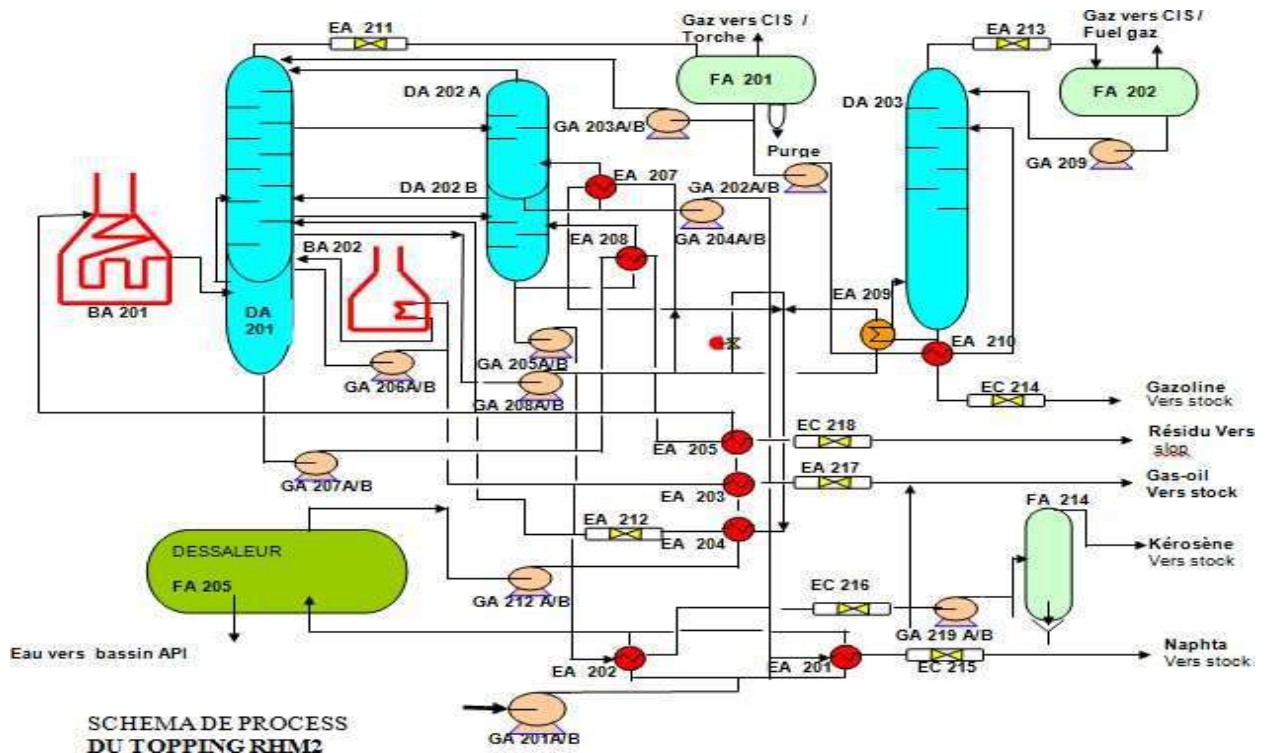


Figure3. Schéma de process du topping RHMD2 [6]

II-4-1-Dessalage et préchauffage du brut

La charge brute de la section de traitement est transportée à une pression de 3,5 bars au moyen d'une pompe, 5% de l'eau chauffée est injectée dans un échangeur

Chapitre II : Unité de Raffinage

- Le principe du dessalage est de nettoyer le pétrole brut ou les résidus lourds avec de l'eau à température élevée et sous haute pression pour dissoudre, séparer et retirer les sels et les solides

II-4-1-1-Première préchauffage :

Le mélange est préchauffé dans 02 échangeurs en parallèles (EA201, gazoline-EA 202, naphta) en 60°C et 65°C respectivement, puis amené dans le champ électrique du dessaleur entre 2 électrodes HT

Le dessaleur FA 205 fonction à une température 20°C, 90% environ des sels contenus dans le brut sont éliminé par le dessaleur

II-4-1-2-le deuxième préchauffage :

Le brut dessalé envoyé, aux trois échangeurs EA204-EA203-EA205 à 170°C, puis est envoyée au four BA201 pour être chauffée à 335°C sous contrôle du TRC 203 pour pénétrer dans la zone d'expansion de la colonne de distillation atmosphérique DA201. [6]

II-4-2-Fractionnement de brut [6]

Fractionnement de brut et réalisé dans une colonne de distillation atmosphérique fonctionne sous une pression absolue 3 bar la hauteur de la colonne, cette colonne est équipée de 29 plateaux à clapets ces derniers sont répartis dans 2 zones :

- ✓ 1^{ère} zone d'expansion 03 plateaux
- ✓ 2^{ème} zone de fractionnement 26 plateaux

La partie vaporisée sort du sommet de la zone d'expansion à $\cong 220^{\circ}\text{C}$. cette dernière alimente la partie supérieure de la colonne de 26 plateaux ou se passe un fractionnement proprement dit de cette partie de la colonne on soutire :

- ✓ Résidu atmosphérique
- ✓ Les gazoles et fuels domestiques
- ✓ Reflux circulant
- ✓ Kérosène
- ✓ Naphta
- ✓ Les gaz de raffinerie (les vapeurs de tête)

II-4-2-1-Résidu atmosphérique

Du fond de la partie inférieure de la colonne DA201, le résidu est soutiré par la pompe GA207 A/B à une température d'environ 340°C et 7 bars est envoyé vers slop sous contrôle du LRC 201

Chapitre II : Unité de Raffinage

après à travers de rebouilleur de stripper du kérosène DA202 au préchauffage du kérosène dans l'échangeur EA208 et au brut charge dans l'échangeur EA205. Ce derrière le résidu sort pour Refroidissement dans une batterie d'aéro réfrigérants EC218 (A-B) pour être mélangé avec le brut et dirigé vers slop.

II-4-2-2-Les gazoles

est soutiré par la pompe GA206 A/B à une température d'environ 325°C qui le refoule à 8,5 bars en deux partie une partie est réchauffée à ~350°C dans le four de rebouillage BA202 sous contrôle du TRC204 pour retirer les fraction légers puis retourne à la colonne de fractionnement DA201 et le 2 -ème destine au stockage sous contrôle du LRC 204 ; puis il passe à travers l'échangeur EA203 pour un échange thermique avec le brut et abandonner les calories puis il est refroidi dans une batterie d'aéro réfrigérants à air sec (EA 217A-B) après dirigé vers stock .

II-4-2-3-Reflux circulant

Ce sera dans la coupe de kérosène à la température ~230°C, Le rôle de reflux circulant intermédiaire dans la colonne de distillation est : d'assurer le rebouillage du naphta, gazoline, préchauffage de brut et de générer le reflux interne nécessaire à la qualité de fractionnement, et diminue la quantité de vapeur de tête et augmente la capacité de la colonne.

II-4-2-4-Kérosène

Est soutiré à une température d'environ 205°C de la colonne de distillation vers stripper DA202B (6 plateaux) Le rebouillage du fond de la colonne DA202A se fait dans le rebouilleur EA208 à ~240°C par le résidu sous contrôle du TRC207 pour retirer les fraction légers et retourne à la colonne de fractionnement DA201 avec la coupe de essence , le partie lourd de kérosène dans le stripper repris par la pompe GA205 vers l'échangeur EA202 pour préchaufferla charge pétrole brut entrant puis refroidi dans un aéro-réfrigérant à air EC216 ,puis il sort est repris par la pompe GA219A/B vers le précipitation FA214 sous contrôle du FRC227 pour traités et éliminer toute tracer d'eau après dirigé vers stock .

A la sortie du précipitateur, on lui injecte l'additif antistatique STADIS pour améliorer la conductivité électrique

L'autre partie mélangée avec gasoil.

II-4-2-5-Naphta

Est soutiré à une température d'environ 160°C du 6^{ème} plateau de la colonne de fractionnement sous contrôle du LIC209 dans stripper DA 202A de 06 plateaux à clapets les stripper et réalisé par le rebouilleur EA207 qui assure l'augmentation de de température du naphta de 160°C à

Chapitre II : Unité de Raffinage

170°C , le naphtha strippé ou les fraction lourds repris par la pompe GA204A/B à travers l'échangeur EA201 pour un échange thermique avec le brut et abandonner les calories avant le dessaleur puis refroidi dans un aéroréfrigérant à air EC215 vers stock , et pour les fractions légers retournent à DA201 avec les vapeurs de tête .

II-4-2-6-Les vapeurs de tête de colonne

Les vapeurs sortent de la tête de colonne et sont dirigées vers le ballon de reflux FA201 pour produire une séparation triphasique

Les gaz incondensables sortent vers torches

Les hydrocarbures liquides est repris par deux pompes GA202A/B et GA203A/B la première partie retire vers la colonne de distillation DA201 à 1,8 bars et l'autre partie à 9 bars vers l'échangeur EA210 et entré sur la colonne de stabilisation de la gazoline comme charge

II-4-3-Stabilisation de gazoline

La charge de cette opération c'est les hydrocarbures liquides sortie par le ballon de reflux de la colonne DA201. Les fraction légers (vaporisé) peuvent être condenser en haut de la colonne à l'aide d'un ballon de reflux FA202 à température 56°C et pression 9 bars, les gaz utilisés comme gaz fuels ou torché et les fractions des hydrocarbures liquides sert comme reflux de tête de DA203 Les fractions lourdes (liquides) au fond de la colonne se divisent en une partie qui entre dans le rebouilleur pour aider à chauffer la charge entrant de la colonne et l'autre vers stock.

Tableau 1. Le rendement annuel de l'unité de distillation atmosphérique (Topping) [5]

Coupes	% poids	Tonnes/an	Densité
I. LEGERS	3,79	40 600	
Gazoline (C5/80)	9,01	96 500	0,6680
Naphtha (80/160)	19,28	206 400	0,7440
Kérosène (160/250)	20,71	221 700	0,8020
Gasoil (250/375)	21,56	230 800	0,8700
Résidu (375+)	25,65	274 600	
Total	100%	1070 600	

II-5- Les injections des produits chimiques se font aux endroits suivants

- NH3 en tête de colonne DA 201
- STADIS 450 dans le Kérosène, sortie précipitateur FA 214
- NaOH dans le Kérosène, entrée précipitateur FA 214

Chapitre II : Unité de Raffinage

- Inhibiteur corrosion en têtes de colonnes DA 201 – DA 203
- Dés émulsifiant dans la charge brute à l'aspiration des pompes de charge [5]

II-6-Stockage les produits pétrolières

Dans l'unité de raffinage de HassiMessaoud, les produits pétroliers issus du processus de distillation atmosphérique sont envoyés directement dans des bacs de stockage, qui comprennent 16 bacs. Ces bacs destinés pour stocké des produits commerciaux et des produits intermédiaires la charge brute d'alimentation provient directement du centre (CIS) sans être stockée.

Tableau 2. Stockage les produits pétrolières de l'unité Topping [6]

N° Bac	Capacité (m ³)	Toit	Contenu	Réformât	Capacité (m ³)	Toit	Contenu
RS 903	2500	Flottant	Réformât	RS 911	2500	Flottant	Réformât
RS 904	2500	Flottant	Gazoline	RS 912	2500	Flottant	Réformât
RS 905	2500	Flottant	Réformât	RS 913	2500	Flottant	Kérosène
RS 906	2500	Flottant	Naphta	RS 914	2500	Flottant	Kérosène
RS 907	2500	Flottant	Réformât	RS 915	2500	Flottant	Gasoil
RS 908	2500	Flottant	Réformât	RS 916	2500	Flottant	Gasoil
RS 909	2500	Flottant	Essence Normal	RS 917	2500	Flottant	Gasoil
RS 910	2500	Flottant	Essence Normal	RS 918	2500	Flottant	Kérosène

Tableau 3. Production de RHMD2 avec les Produits slopés [6]

Produits		Quantité(T/an)	Production
Gazoline	Vers stock	880,673	97000
	Vers UVC	89778	
Naphta	Vers stock	244 ,885	206400
	Vers UVC	123866,4	
Kérosène		0	221700
Gasoil		0	230800
Reformat		1273,433	100000
Résidu		276881,263	274600



**Chapitre III :
Unité de GPL2**

Chapitre III : Unité de GPL2

Chapitre III : unité de GPL2

III-1- Introduction

Le gaz de pétrole liquéfié ou **GPL** est un mélange d'hydrocarbures légers stocké à l'état liquide et issu du raffinage du pétrole (40 % des ressources mondiales) et plus généralement du traitement du gaz naturel (60 % des ressources mondiales). Le **GPL** est composé d'environ 80% de butane (C_4H_{10}) et 20% de propane (C_3H_8). C'est un carburant dit propre, issu du raffinage du pétrole brut.

Les GPL sont extraits à partir de diverses sources qui peuvent être :

- Du pétrole brut après raffinage comme sous-produit (distillation atmosphérique)
- De la récupération à partir des champs gaziers
- De la récupération à partir de la liquéfaction des gaz associés (champs pétroliers) unité **GPL2**
- Comme sous-produit à partir des unités de liquéfaction du gaz naturel (GNL).
- Stabilisation du reformat

L'unité GPL-2 est destinée à récupérer le mélange butane-propane (GPL) contenu dans le gaz de charge qui sera expédié vers les complexes de séparation à **Arzew** par le pipe **LR 1** via **Haoud El Hamra (HEH)**. Les condensats stabilisés sont envoyés vers l'UVC ou réinjectés dans le brut, tandis que le gaz résiduel constitué principalement de méthane et éthane est renvoyé vers les stations de compression pour être réinjecté dans le gisement [7]

Chapitre III : Unité de GPL2

Tableau1 : Conditions de gaz de charge [7]

Composants (%mol)	Gaz riche		Gaz pauvre	
H2O	0,73		0,73	
N2	2,68		2,69	
CO2	1,53		1,41	
C1	63,14		69,00	
C2	18,13		17,50	
C3	9,16		4,54	
iC4	0,84		0,51	
nC4	2,43		1,75	
iC5	0,39		0,28	
nC5	0,55		0,41	
C6	0,31		0,26	
C7	0,11		0,10	
Total	100		100	
Poids moléculaire	24,13		22,30	
Débit Kg.mol/h	13139,0		13139,0	

Explication

On remarque les quantité de C1 et C2, C3, C4, dans la charge de gaz à partir du GPL2 de CIS on été doubles par rapport à la charge de l'UTBS, donc on peut baser notre étude sur la charge de gaz de l'unité CIS.

Tableau 2 : Composition molaire du GPL [8]

Le composant du GPL	% molaire
Méthane	0.32
Ethane	1.12
Propane	60.95
Iso butane	15.46
Normal butane	22.14
Iso pentane	0.01

Chapitre III : Unité de GPL2

Explication

En ce qui concerne la valeur énergétique, 913 kg de gaz de pétrole liquéfié sont équivalents à une tonne équivalent pétrole, 1 616 kg de charbon, 1 275 litres d'essence super,

- ✓ Masse volumique de l'essence (approximation) : 750 kg/m^3 (CNTP) PCI : 43 MJ/kg soit 32,25 MJ/l.
- ✓ Masse volumique du propane : 515 kg/m^3 (à 15 °C) PCI : 46,35 MJ/kg (12,87 kWh/kg) soit 23,64 MJ/l
- ✓ Masse volumique du butane : 585 kg/m^3 (à 15 °C) PCI : 45,72 MJ/kg (12,72 kWh/kg) soit 26,52 MJ/l
- ✓ Pour un mélange 60/40 propane/butane (en masse) : Masse volumique : 543 kg/m^3 (à 15 °C) PCI : 46,1 MJ/kg soit 24,66 MJ/l

Un litre de GPL a une valeur énergétique de 22,5 % inférieure à celle contenue dans un litre d'essence et un litre d'essence a une valeur énergétique de 29 % supérieure à celle contenue dans un litre de GPL.

Le GPL carburant doit respecter les spécifications suivantes (norme EN 589) :

- indice d'octane supérieur à 89
- pression de vapeur absolue inférieure à 15,5 bars à 40 °C
- au moins 50 % de propane et plus de 19 % de butane

Chapitre III : Unité de GPL2

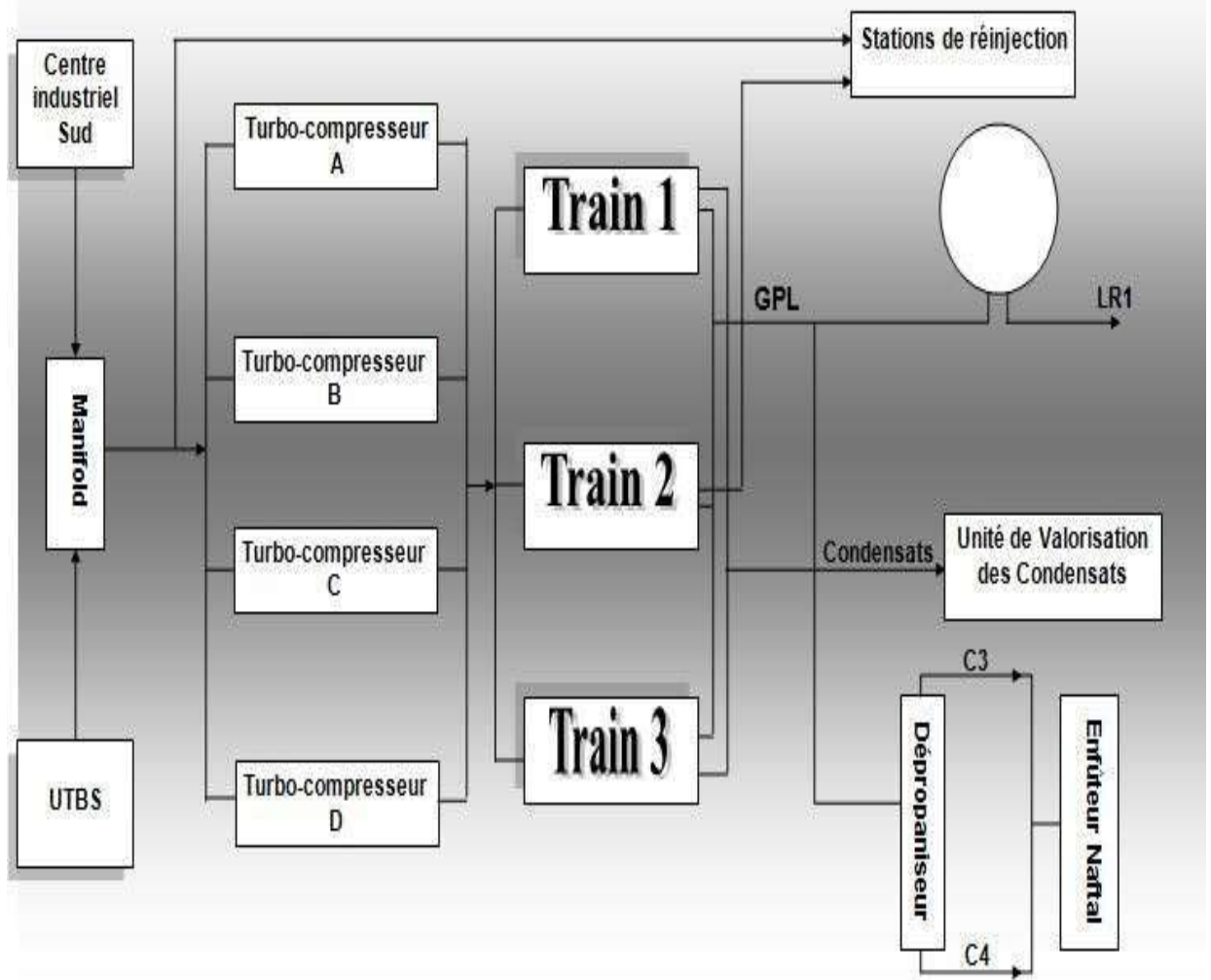


Figure1. Schéma synoptique de l'unité GPL2 [9]

III-2- les trois trains de l'unité GPL2 et comprend les sections suivantes[7]

III-2-1-Manifold

Le gaz séparé du pétrole brut au niveau des champs satellites et au niveau des complexes industriels nord et sud est collecté dans le manifold **28 bar** pour alimenter les deux unités de GPL (unité GPL1 et GPL2).

Le gaz résiduel de ces deux unités, constitué principalement de méthane-éthane, retourne vers les stations de compression. Une partie de ce dernier est utilisée comme fuel-gaz dans les fours et turbines.

III-2-2- Boosting

La section de boosting est composée de 4 compresseurs de 30000 CV unitaire entraînés chacun par une turbine à gaz du type "General Electric Fram 5001", ces quatre compresseurs montés en parallèle aspirent le gaz d'alimentation d'un même collecteur à une pression de **27 bars** et

Chapitre III : Unité de GPL2

refoulent dans un collecteur commun de 34" à une pression d'environ **97 bars**, le gaz étant ensuite dirigé vers les trois trains de liquéfaction.

III-2-3-Trains

III-2-3-1- Déshydratation

Chaque train est composé de trois (03) déshydrateurs dont 02 en service et 01 en régénération. Cette section a pour but d'éliminer l'eau contenue dans le gaz afin d'éviter la formation des hydrates et le bouchage dans les parties cryogéniques à basse température.



Figure 2. Les trois déshydrateurs [9]

III-2-3-2-Réfrigération et détente

Le gaz déshydraté subit un pré refroidissement au niveau des échangeurs cryogéniques utilisant l'auto-refroidissement, et sa température chute à **12°C**.

La phase liquide servira de première charge au dééthaniseur après avoir cédée ses frigories dans des batteries d'échangeurs. La phase vapeur subit une détente au niveau de l'expander. La température chute à **- 45°C** et il se produit une condensation partielle du gaz, le mélange biphasique est séparé dans le ballon de refoulement de l'expander (D 204).

III-2-3-3-Fractionnement

La section de fractionnement est composée de deux colonnes de distillation par train : le dééthaniseur et le débutaniseur.

Les colonnes sont munies d'un refroidisseur de tête et d'un rebouillage de fond utilisant de l'huile chaude comme fluide caloporteur.

Chapitre III : Unité de GPL2

III-2-3-3-1- Le dééthaniseur

Le dééthaniseur est une colonne, son rôle consiste en la séparation de la charge en constituants légers (méthane et éthane) en tête et les constituants lourds au fond (propane et plus), ces derniers serviront de charge au débutaniseur.

III-2-3-3-2-Le débutaniseur

Le débutaniseur est une colonne, son rôle consiste en la séparation de la charge issue du fond du dééthaniseur en **propane butane(GPL)** en tête et les condensats au fond (C₅, C₆ et plus).

Le produit fini (GPL) est envoyé vers les sphères de stockage puis expédié vers le pipe**LR 1**.

III-2-3-3-3-Dépropaniseur

Le dépropaniseur est une colonne composée de 33 plateaux à clapets son rôle est de séparer la charge d'alimentation (GPL) en propane en tête et en butane au fond.

Ces deux constituants sont produits suivant les besoins du Centre Enfuteur (NAFTAL).

III -3-Produit GPL [7]

Composition molaire méthane + éthane < **3%**.

Composition molaire pentane et plus < **0.4%**

Teneur hygrométrique (eau) < **50 ppm**.

III -4-Les différentes utilisations du GPL

Les domaines d'utilisations du propane et du butane sont très nombreux et diversifiés :

- Utilisations domestiques (cuisine, chauffage)
- Utilisations pétrochimiques (production d'oléfines)
- Utilisations industrielles (climatisation et refroidissement)
- Production de carburants



**Chapitre VI : Unité de
valorisation de condensat
UVC**

Chapitre IV : Unité de valorisation de condensat

Chapitre IV: unité de valorisation de condensat

IV-1-Introduction

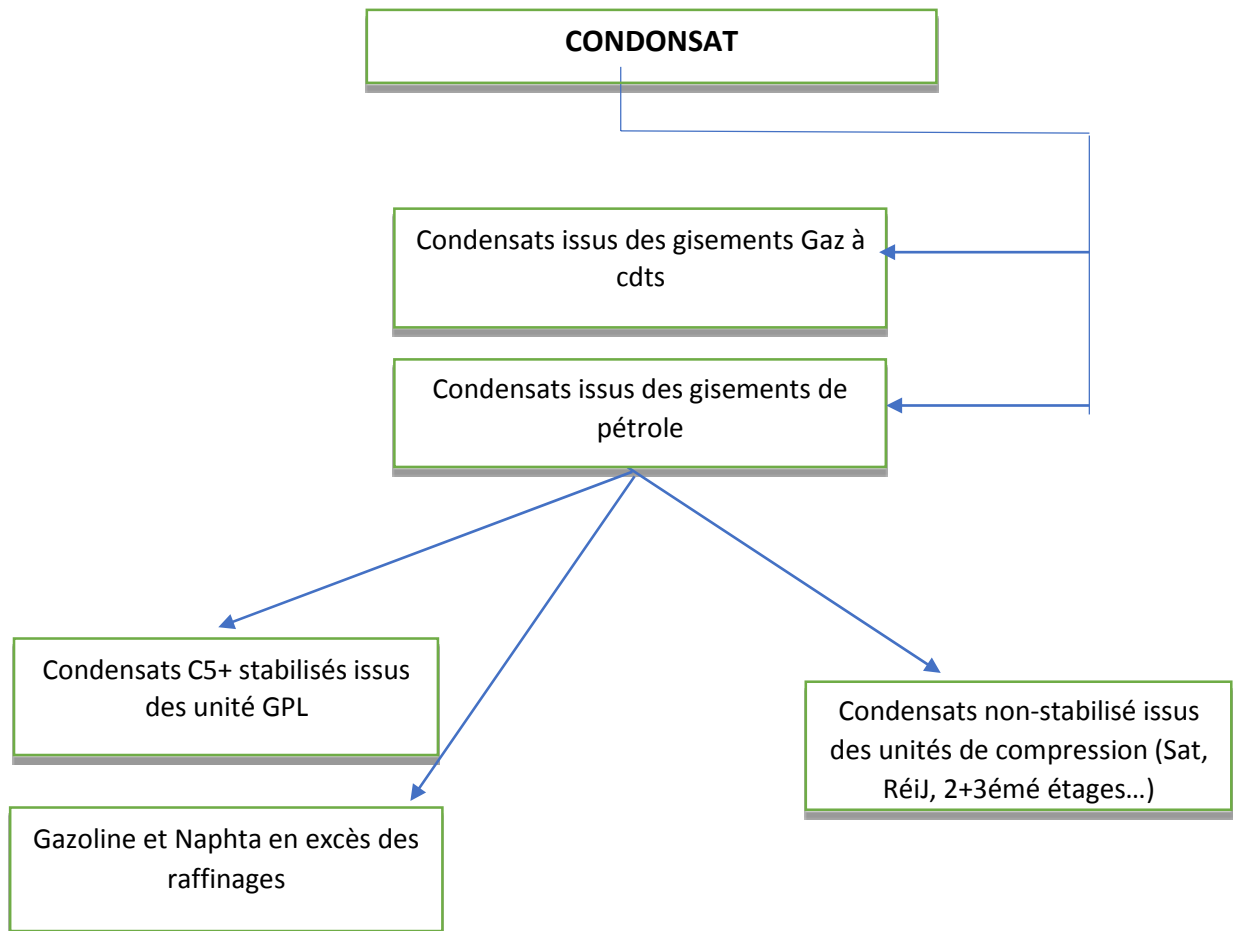
L'unité de valorisation des condensats a été mise en service en septembre 2005 pour donner suite à un contrat de partenariat entre la société nationale Sonatrach et la firme japonaise JGC (Japan Gazoline Corporation).

Cout global du projet en Dinars : **1 418 595 486**

Le projet de valorisation a pour objet de récupérer les condensats sous forme des condensats pré-mélangés avec le Naphta et la gazoline, pour répondre aux spécifications commerciales telles que la TVR et la densité. Condensats qui sont pour l'instant renvoyés aux réservoirs de brut comme slop, entraînant une déstabilisation de l'exploitation des unités de distillation car aucune installation d'exportation n'est disponible pour ces produits de condensat.

Le système de valorisation des condensats sera conçu sur la base des conditions d'exploitation indiquées dans le tableau ci-dessous au niveau de jonction aux unités respectives RHM1, RHM2, GPL1, GPL2 et UFC. [10]

➤ Différents types des condensats



Chapitre IV : Unité de valorisation de condensat

Tableau 1 : Conditions d'exploitation aux points de jonction [10]

Unité	RHM1		RHM2		GPL1	GPL2	UFC	Pipeline
	Essence	Naphta	Essence	Naphta	C5+	C5+	C5+	C5+
Pression (kg/cm ²)	4,0	2,7	5,0	5,0	17,0	13,5	17,0	5,0
Température (°C)	55	143,7	55	55	55	55	55	55
Débit maxi (T/j)	115	135	515	425	240	1040	535	15000
Densité (kg/l)	0,6876	0,742	0,704	0,742	0,657	0,654	0,655	0,7194
TVR (kg/ cm ²)	0,9	0,16	0,54	0,16	0,92	0,95	1,06	0,35
Poids moléculaire	81,826	105,37	89,417	105,37	78,81	78,47	78,35	87,32

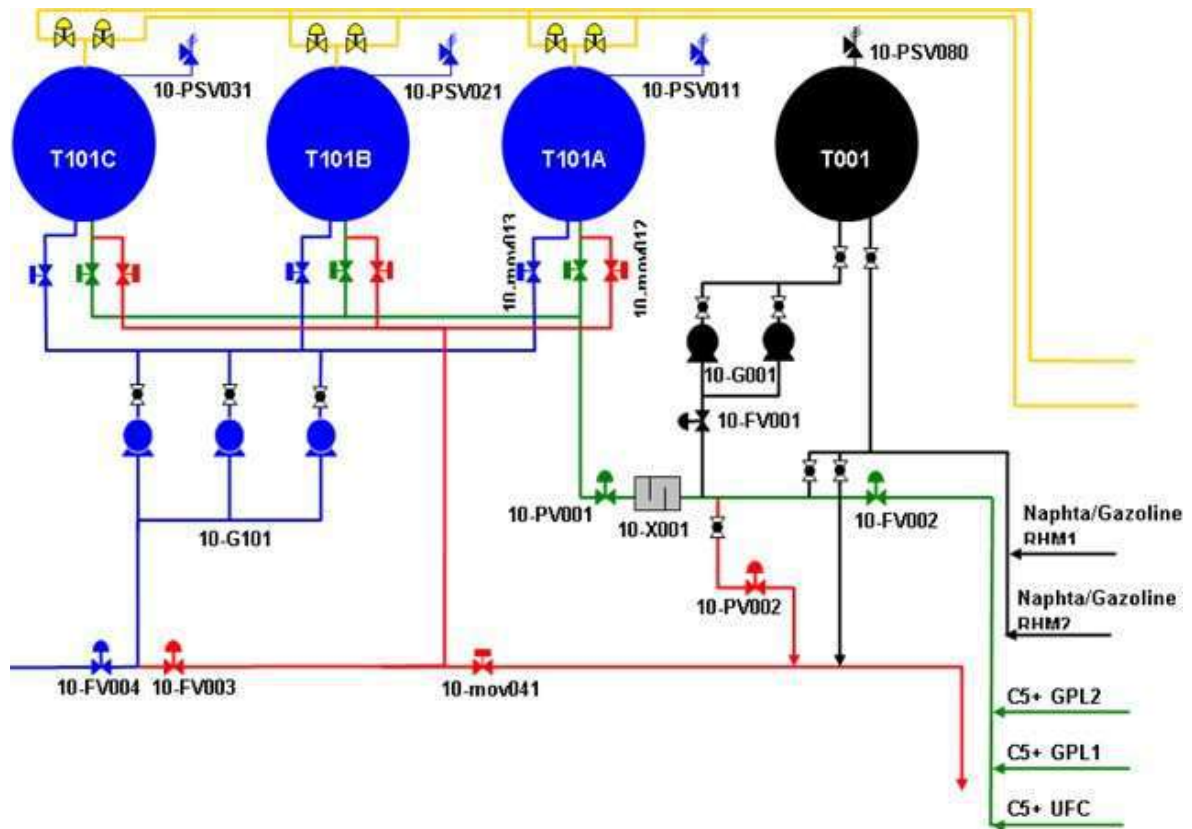


Figure 1. Schéma de l'unité de valorisation de condensat

Chapitre IV : Unité de valorisation de condensat

IV-2-Description du procédé [10]

IV-2-1-Réception des produits RHM1/2 et collecte des produits RHM1 et RHM2

L'essence et le naphta produits par RHM2 seront fournis au système de valorisation des condensats. Un contrôleur de débit et une vanne de contrôle seront prévus pour chaque ligne d'alimentation partant de l'unité RHM2 existante au système. Deux produits, essence et naphta, arriveront en phase liquide à 55°C.

Les produits essence et naphta en provenance de RHM1 et de RHM2 seront tous mélangés, bac des produits RHM1/2(10-T-001), la tension de vapeur du mélange sera de 0,78 kg/cm² à 55°C, le mélange sera stocké dans un bac à toit flottant(10-T-001).

IV-2-2-stockage et transfert des produits RHM1 /2

Les produits stockés dans le bac (10-T-001) seront de façons continues transférées vers un système de mélange grâce à des pompes de transfert munies d'un contrôle débit, à savoir (10- G-001A/B).

IV-2-3- collecte de produits GPL1, GPL2 et UVC

Les unités GPL1, GPL2 et UFC constituent chacune la source d'alimentation en condensat de l'unité (UVC).

Chaque condensat sera directement envoyé vers le système mélangeur, les condensats ainsi introduits dans le système seront mélangés les uns aux autres dans une seule ligne, celui-ci contrôle la densité et la TVR du mélange, de façon que dernier se conforme à la spécification de produit. Le condensat excédentaire sous le contrôle-dosage sera retourné à la source originale, à savoir séparateur MP (TRT), grâce au contrôleur de pression.

IV-2-4- mélange de tous les produits

Le système de mélange comprendra le mélangeur statique (X-001), un contrôleur de pression et un système analyseur du mélange sur densité et TVR.

Le mélangeur statique à pour rôle d'achever un mélange satisfaisant des produits. Sa pression de service sera réglée à 3,5 Kg/cm² grâce au contrôleur de pression afin d'empêcher que le fluide ne se vaporise.

Le contrôleur doseur fonctionne automatiquement de façon à régler la combinaison de différents condensats C5⁺ et le mélange ainsi mis au point sera transféré en qualité de condensatproduit dans un bac de stockage, appelé bac de condensat (T-101A/B/C).

Chapitre IV : Unité de valorisation de condensat

IV-2-5-stockage de produit mélangé comme condensat

Trois bacs de condensat (T-101A/B/C) seront installés pour stockage du condensat produit ; un pour réception, un pour transfert, un pour stabilisation. Chaque réservoir aura une capacité de 2500 m³ et sa pression de service sera 0,8 kg/cm².

Du point de vue de la sécurité, il sera prévu deux soupapes de respiration en tête du réservoir afin d'empêcher que ce dernier ne soit soumis aux conditions de surpression ou de dépression ou vide. L'évaporisât sera dégagé vers l'atmosphère en cas de surpression, et dans le cas contraire, de l'air ambiant sera pris dans le réservoir.

De plus, un système de couverture au gaz sera retenu pour maintenir la pression intérieure à une pression légèrement supérieure à la tension de vapeur considérée pour empêcher que le produit stocké ne se vaporise.

IV-2-6- expédition du condensat dans la canalisation existante

Trois pompes d'expédition de condensat (G-101A/B/C) seront installées pour expédier vers la canalisation existante les condensats stockés. Chaque pompe aura une capacité nominale de 250 m³/h.

L'expédition de condensat produit se fera sous le contrôle de débit non lié à la sortie d'un analyseur de densité à prévoir sur la canalisation existante,

Des lignes de retour avec contrôle de débit seront prévues non seulement pour la protection de la pompe d'expédition en assurant le débit minimum, mais aussi pour :

- Transvaser le condensat produit d'un bac à un autre ;
- Retourner le condensat off spec au séparateur MP pour retraitement.

IV-2-7-Système de récupération de condensat de drainage

Il sera prévu un système de récupération de condensat pour recevoir le condensat de drainage évacué du bac de produit RHM1/2 ainsi que des bacs de condensat. Ce système comprendra un ballon de récupération de condensat évacué (10-D-101).

Le condensat évacué et ainsi récupéré sera retourné au système de mélange

IV-3-Importance des condensats dans l'industrie pharmaceutique et pétrochimique

L'industrie pétrochimique est impliquée dans des milliers d'opérations de production et est répartie dans de nombreux domaines, dont les suivants :

Domaine médical : il est principalement utilisé pour fabriquer de la pénicilline et de l'aspirine, et des traitements contre le sida et l'arthrite, et est également utilisé dans la fabrication de membres artificiels et de nombreux équipements médicaux



**Chapitre V : Optimisation
des paramètres de
condensat valorisé**

Chapitre V : Optimisation des paramètres de condensat valorisé

Chapitre V : optimisation des paramètres de condensat valorisé

V-1-service de contrôle

Le service contrôle fait partie de la direction exploitation, il est composé des laboratoires, les personnel de chaque laboratoire est composé des ingénieurs, et chimistes.

Le Laboratoire de contrôle

Le laboratoire est un milieu de travail muni de différents dispositifs et matériels conçu pour l'analyse des hydrocarbures. Ainsi que les produits utilitaires (eau, huiles ...) afin de contrôler leurs qualités.

Les analyses effectuées au laboratoire sont importantes car elles permettent de maintenir une exploitation stable et de garantir des produits finis qui rependent aux spécifications techniques et commerciales. Toutes les analyses au laboratoire font l'objet de normes et procédures. il appartient au personnel de laboratoire de connaitre et de maitriser parfaitement ces normes et procédures. [5]

Ce chapitre est basé sur les analyses que nous étudions dans laboratoire de **RHM2**, pour connaitre les proportions optimisées du mélange naphta/condensat, permettent d'avoir un condensat valorisé répondant aux spécifications de vente, avec le minimum de naphta



Figure1. Laboratoire central de RHM2

Chapitre V : Optimisation des paramètres de condensat valorisé

Tableau 1 : Le bilan annuel de l'unité UVC

Année					
2020					
Mois	Production mensuelles et annuelle UVC				
	Production totale		Expéditions		
	m3	Tonnes	m3	Tonnes	Densité
Janvier	47 240,77	32531,27	46281,80	31887,11	0,69
Février	49 102,82	33669,41	49271,99	33769,93	0,69
Mars	62 816,66	43498,65	62733,47	43290,59	0,69
Avril	63 465,76	44134,98	63886,68	44540,53	0,70
Mai	55 172,95	38379,87	56594,26	39403,94	0,70
Juin	51 556,85	35746,17	50220,13	34763,01	0,69
Juillet	52 964,56	37058,33	54225,84	37897,90	0,70
Août	61 029,61	42431,86	59361,48	41346,99	0,70
Septembre	59 354,61	41138,41	60125,16	41600,50	0,69
Octobre	54 897,31	38161,42	55119,44	38366,11	0,70
Novembre	33 474,46	23240,89	35563,68	24763,51	0,70
Décembre	9 131,53	6391,51	6517,29	4476,93	0,69
Total	600 207,87	416382,76	599901,21	416107,05	0,69

Chapitre V : Optimisation des paramètres de condensat valorisé

Tableau 2 : Le bilan annuel de l'unité de GPL2

Mois	Production mensuelle et annuelle de C5+					
	Train 1		Train 2		Train 3	
	m3	Tonnes	m3	Tonnes	m3	Tonnes
Janv.	7 617,48	5 007,34	7 402,53	4 862,89	8 051,14	5 290,95
Fév.	7 574,28	4 979,22	7 622,23	5 019,04	8 247,07	5 428,91
Mars	9 733,82	6 438,24	8 790,56	5 816,38	9 458,42	6 255,89
Avril	10 166,09	6 709,38	7 863,25	5 188,42	9 248,51	6 102,68
Mai	8 927,66	5 942,96	6 222,47	4 133,02	10 547,59	7 007,25
Juin	12 233,26	8 064,49	9 087,67	6 001,07	3 968,29	2 621,09
Juil	-	-	13 089,32	8 645,06	10 888,22	7 189,37
Août	7 751,52	5 091,53	10 304,28	6 806,96	10 569,31	6 988,58
Sept	11 112,12	7 343,24	7 524,36	4 967,77	9 743,86	6 439,75
Oct.	10 393,05	6 867,34	8 259,79	5 455,47	4 408,86	2 918,75
Nov.	6 294,25	4 134,90	6 491,60	4 264,55	3 991,23	2 621,97
Déc	5 612,06	3 691,27	5 178,58	3 406,43	6 214,20	4 085,36
Année	97 415,60	64 269,91	97 836,63	64 567,06	95 336,70	62 950,55

Total C5+ trains		Total Bureau C vers UVC		C5+ vers slop		Densité
m ³	Tonnes	m3	Tonnes	m3	tonnes	
23 071,15	15161,18	21 221,70	13947,58	1 849,44	1213,60	0,66
23 443,58	15427,17	23 443,58	15427,17	-	-	0,66
27 982,80	18510,51	27 982,80	18510,51	-	-	0,66
27 277,84	18000,48	27 277,84	18000,48	-	-	0,67
25 697,72	17083,23	25 155,30	16715,86	542,42	367,37	0,66
25 289,22	16686,65	25 289,22	16686,65	-	-	0,66
23 977,54	15834,43	23 977,54	15834,43	-	-	0,66
28 625,10	18887,07	28 625,10	18887,07	-	-	0,66
28 380,35	18750,76	28 380,35	18750,76	-	-	0,66
23 061,70	15241,56	23 061,70	15241,56	-	-	0,66

Chapitre V : Optimisation des paramètres de condensat valorisé

16 777,08	11021,42	13 179,69	8645,85	3 597,39	2375,57	0,66
17 004,85	11183,06	2 235,57	1462,78	14 769,28	9720,28	0,66
290 588,94	191787,51	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66

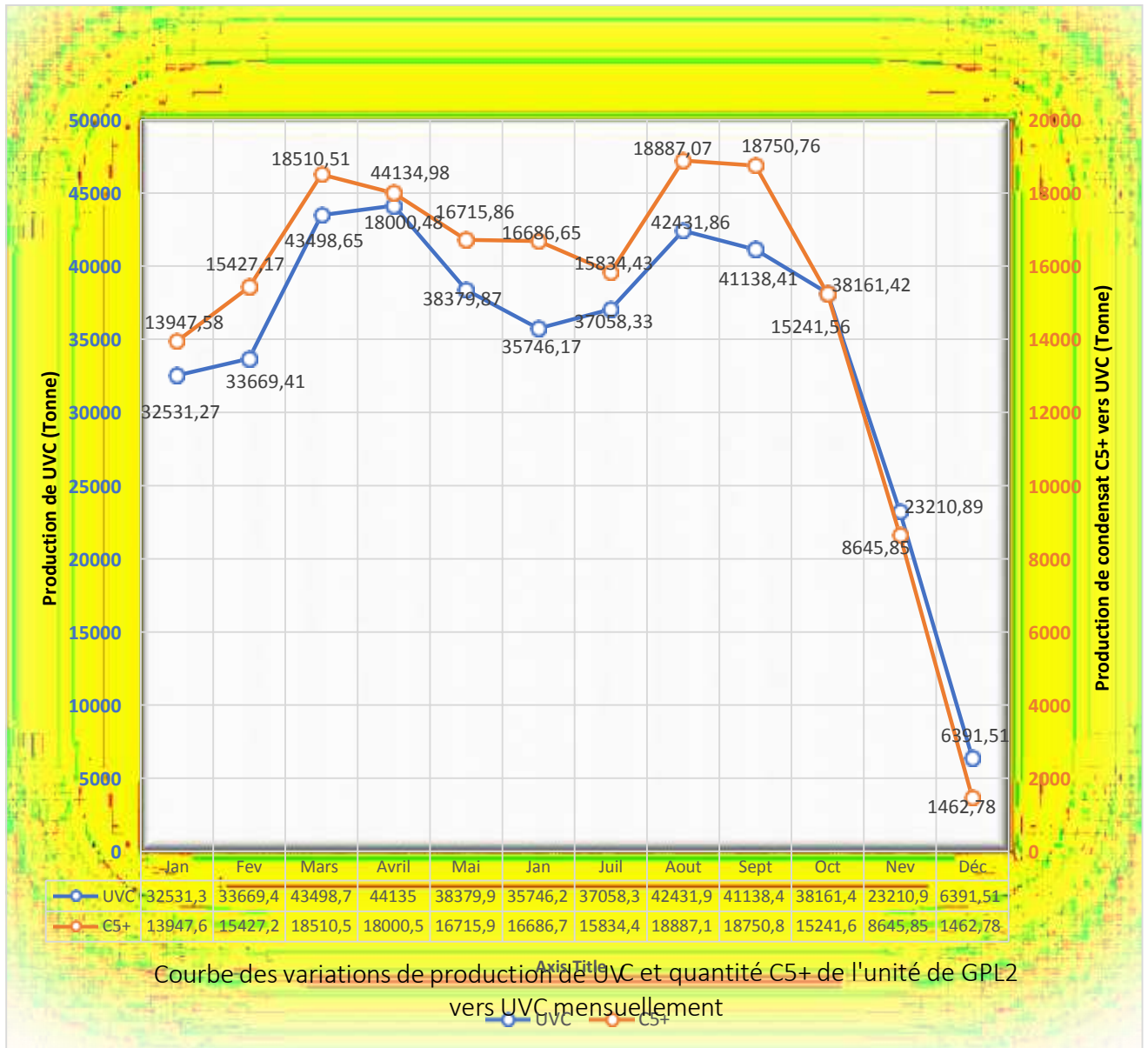


Figure2. courbe des variations de production de UVC et quantité C5+ de l'unité de GPL2 vers UVC mensuellement

Chapitre V : Optimisation des paramètres de condensat valorisé

Tableau 3 : Propriétés physico-chimiques des condensats de base mélange de Hassi Messaoud sud

Composition % molaire	CONDENSATS HMD SUD								
	C5+ GPL1	C5+ GPL2			C5+ UFC	GAZOLINE RHM1	GAZOLINE RHM2	NAPHTA RHM1	NAPHTA RHM2
		Train 1	Train 2	Train 3					
	<i>Base 1</i>	<i>Base 2</i>	<i>Base 3</i>	<i>Base 4</i>	<i>Base 5</i>	<i>Base 6</i>	<i>Base 7</i>	<i>Base 8</i>	<i>Base 9</i>
C2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.50
C3	0.00	0.00	0.00	0.00	1.43	0.00	0.00	1.20	1.20
iC4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	0.22	0.22	0.40	0.40
nC4	0.00	0.40	0.40	0.40	2.18	8.87	8.87	0.40	0.40
iC5	18.06	28.33	28.33	28.33	21.43	13.51	13.51	0.30	0.30
nC5	49.86	41.79	41.79	41.79	39.31	27.59	27.59	0.50	0.50
Cyclo-C5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.10
Total C6	21.10	18.68	18.68	18.68	24.01	28.71	28.71	24.00	24.00
Total C7	7.87	7.16	7.16	7.16	9.41	16.03	16.03	28.50	28.50
Total C8	2.39	3.04	3.04	3.04	1.82	4.74	4.74	25.10	25.10
Total C9	0.72	0.60	0.60	0.60	0.14	0.33	0.33	10.70	10.70
Total C10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.10	7.10
Total C11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10
Total C12+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.10
TOTAL	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Densité Kg/L	0.650	0.650	0.650	0.650	0.650	0.665	0.665	0.744	0.744
TVR en kg/cm ² rel	0.920	0.950	0.950	0.950	1.060	0.950	0.950	0.165	0.165
TVR en Psig	13.08	13.51	13.51	13.51	15.07	13.51	13.51	2.35	2.35
PM moyen en Kg/Kmol	78.81	78.47	78.47	78.47	78.35	81.83	81.83	105.37	105.37
Débit massique T/J	180	350	350	350	350	90	310	100	300
Débit molaire Kmole/J	2284	4461	4461	4461	4467	1100	3789	949	2847
Débit volumique M ³ /J	277	538	538	538	538	135	466	134	403

Définition des différents bases de mélange des condensats de Hassi messaoud / sud

Base 1 : Condensat stabilisé C5+ issu du fond de colonne débutaniseur de l'unité GPL1

Base 2 : Condensat stabilisé C5+ issu du fond de colonne débutaniseur du 1er Train de l'unité GPL2

Base 3 : Condensat stabilisé C5+ issu du fond de colonne débutaniseur du 2ème Train de l'unité GPL2

Base 4 : Condensat stabilisé C5+ issu du fond de colonne débutaniseur du 3ème Train de l'unité GPL2

Base 5 : Condensat stabilisé C5+ issu du fond de colonne débutaniseur de l'unité UFC/TRT/SUD (unité de fractionnement des condensats /service traitement sud)

Base 6 : Gazoline en excès slopée, issue du Topping de l'ancienne raffinerie de HMD -RHM1-

Base 7 : Gazoline en excès slopée, issue du Topping de la nouvelle raffinerie de HMD -RHM2-

Base 8 : Naphta en excès slopée, issue du Topping de l'ancienne raffinerie de HMD -RHM1-

Base 9 : Naphta en excès slopée, issue du Topping de la nouvelle raffinerie de HMD -RHM2-

Chapitre V : Optimisation des paramètres de condensat valorisé

V-2-Techniques d'analyses

Tableau 4 : Spécifications produit fini

	Densité (kg/l)	TVR (kg/cm ²)
Condensat valorisé	0,70<densité<0,715	<=0,65
Produit		

V2-1- Mesure la densité



Figure 3. Paillasse de laboratoire

➤ Les matériels et produits

- Une éprouvette de **1000 ml**
- Une baromètre**650** pour l'expérience **1, 2,3** et **700** pour **4et 5**
- Thermomètre
- Naphta
- Condensat stabilisé

Chapitre V : Optimisation des paramètres de condensat valorisé



Éprouvette



flacon en verre



thermomètre



-baromètre-

Figure 4. Matériaux utilisés pour calculer la densité

Chapitre V : Optimisation des paramètres de condensat valorisé

➤ Protocole expérimentale

Dans un éprouvette de capacité 1000 ml, nous mettons un certain volume de condensat puis on Ajouter un volume de naphta jusqu'à atteindre la ligne de calibre

Nous faisons l'expérience 5 fois à chaque fois que change la quantité des deux produits tout en maintenant le volume total, ensuite, nous introduirons le thermomètre et baromètre et enregistré les valeurs de la densité et la température correspondante à 4°C

Enfin, nous prendrons une quantité spécifique de chaque expérience et établie un flacon en verre que fermé hermétiquement afin de ne pas fuir des vapeurs et laisser pour refroidir.

- 1) Condensat 100% _____ d= 679/18°C
- 2) 20%(naphta), 80%(condensat) ___ d=679 / 19°C
- 3) 40%(naphta) ,60%(condensat) ___ d=694 / 19°C
- 4) 60%(naphta),40%(condensat) ___ d=718,5 / 7,5°C
- 5) 80%(naphta) ,20%(condensat) ___ d=735,5 / 7°C

Tableau5 : les valeurs de densité après l'utilisation les tables de correction

Expérience	Densité à 4°C	d ¹⁵ ₄
(1)	679	0,6637
(2)	679	0,6825
(3)	694	0,6975
(4)	718,5	0,7289
(5)	735,5	0,7289

V-2-2-Mesure la tension de vapeur Reid

Tension de vapeur : C'est une caractéristique très important dans le domaine pétrolière pour le stockage et transport

La tension de vapeur Reid est le point d'équilibre entre les deux phases vapeur / liquide à l'aide de déséquilibre de température

Chapitre V : Optimisation des paramètres de condensat valorisé

Mode opératoire

Dans chaque cas, on remplit la chambre d'échantillon avec le mélange (condensat et naphta) refroidit entre (0 à 5°C) pour perdre pas les vapeurs dégagé par condensat, on la connecte à la chambre d'air, puis on plonge l'appareil dans un bain thermostat à 37,8°C, après on agite périodiquement jusqu'à ce que la pression se stabilise, lors que la chambre d'air est à une température 37,8°C, enregistre la lecteur du manomètre comme une TVR (kg/cm²)

➤ Appareillage

- Lecteur TVR
- Chambre à l'air (volume=4V)
- Bain marie à T= 37,8°C
- Bain thermostat



Figure 5. Appareil de mesure de la TVR

Tableau6: Tension de vapeur Reid dans chaque cas

Condensat (%vol)	Naphta %	TVR kg/cm ²
100	0	0,81
80	20	0,68
60	40	0,60
40	60	0,43
20	80	0,28

Chapitre V : Optimisation des paramètres de condensat valorisé

Remarque : après avoir calculé la tension de vapeur Reid et la densité pour chaque cas, On noté que l'expérience 3 (60% condensat et 40% naphta) est le meilleur d'arriver à la quantité de naphta requise

V-3- Déterminer le (%) exact du mélange répondant aux spécifications à partir l'expérience 03

On répété l'expérience, on remplace le pourcentage (%) vol du mélange ; en ajoutant 5% du volume de condensat stabilisé pour obtenir les spécifications recherchées. Donc :

$$60 \rightarrow 100\%$$

$$X \rightarrow 5\%$$

$$X = 0.05 * 60 = 3\%$$

Donc :

Condensat(%) vol = 62% et naphta (%) vol = 38%

Pour vous assurer que le résultat est correct

$$0,95x + 0,16y \leq 0,65$$

$$0,95 * (0,62) + 0,16 * (0,38) = 0,649$$

Condensat (%) vol	Naphta(%) vol	TVR
62	38	0,649

V-4- Déterminer la quantité de naphta nécessaire pour valoriser la production de condensat de l'unité GPL2

Tableau7:production totale de naphta et condensat stabilisé C5⁺ et les quantités qui travers vers UVC

	Naphta	Condensat
Production totale (tonne/an)	206400	191787,51
Vers UVC (tonne/an)	?	178110,7

- ✘ La quantité totale de naphta pur vers unité de valorisation de condensat **123866,4 tonne/an = 14,14 tonne/h**

- ✘ la quantité de condensat qui passe par les trois trains **1, 2,3** à l'unité de valorisation des condensats.....**178110, 7 tonne/année** (voir le bilan annuel de GPL2)

Chapitre V : Optimisation des paramètres de condensat valorisé

Train 1 : 64269,91tonne/an

Train 2 : 4862,89 tonne/an

Train 3 : 62950,55 tonne/an

Condensat C5⁺ vers slop ≈13676,81 tonne/an

A partir le bilan annuel de l'unité GPL2

62% —→38%

178110,7 —→ x

x= (178110,7 * 38) /62 = 109164,62258 tonne/an

x (la quantité de naphta expédié de l'unité de raffinage nécessaire pour la valoriser de quantité **127220,45 tonne/an** de condensat deGPL2)

V-5-La quantité de naphta pur qui peut être stockée.

123866,4 – 109164,62258 =14701,77742 tonne/an = 1,67828 tonne/h

Il y a une quantité de naphta pur restant qui peut être stocké, cela permet à l'unité de valorisation des condensats ne pas rencontrer de problème même si l'unité de raffinage est arrêtée.

V-6-Comparaison entre les condensats de Hassi-Messaoud et ceux de Hassi-R'mel, Rhourd-Nouss et Hamra

	Condensat H-R'MEL	Condensat R-nouss	Condensat Hamra	Condensat GPL2	Gazoline RHMD2	Naphta RHMD2	Condensat Valorisé
Densité g/cm ³	0,771	0,7201	0,715	0,654	0,665	0,744	0,71
TVR kg/cm ²	0,74	0,745	0,59	0,95	0,95	0,165	0,649

Chapitre V : Optimisation des paramètres de condensat valorisé

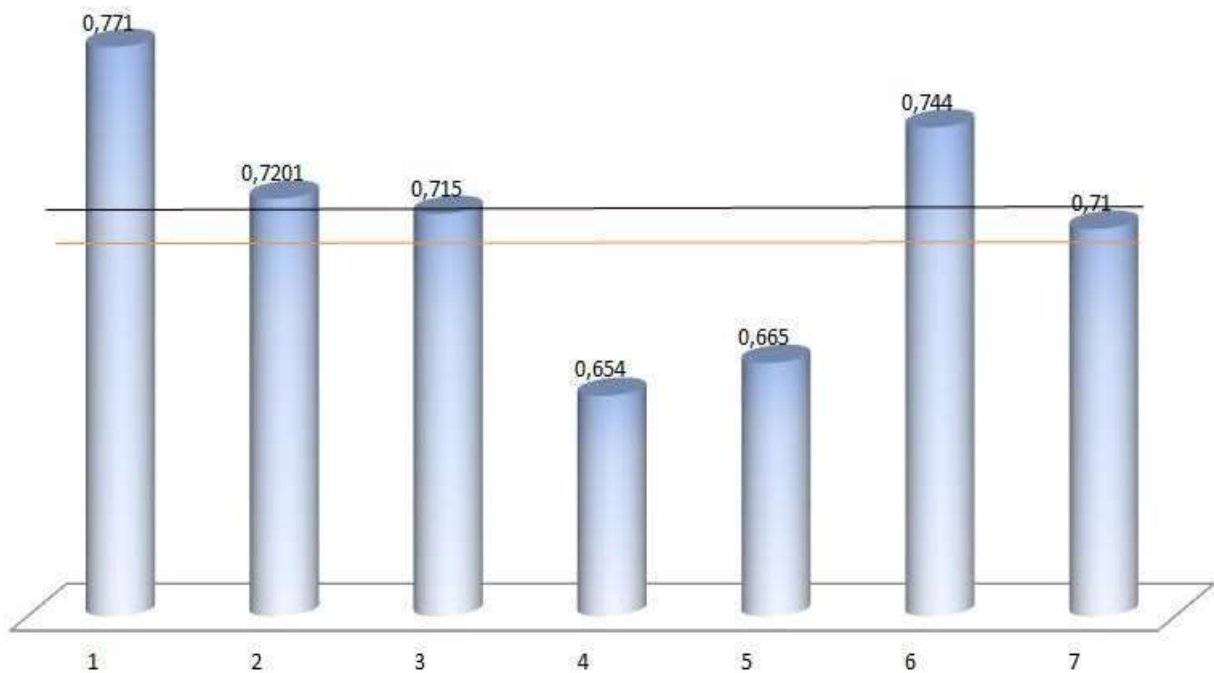


Figure 6. comparaison entre la densité des CDTS HMD, H-R'MEL, Hamra . et la norme de commercialisation

➤ Norme de commercialisation

	Densité g/cm ³
MAX	0,725 ———
MIN	0,71 ———

➤ Norme de transport

Tension de vapeur Reid : TVR inférieur à 75 kg/cm²

Remarque

Selon la norme de commercialisation et la norme de transport, stockage, on note que la condensat de Hassi messaoud issue de l'unité de valorisation des condensats avec ces spécifications est de meilleure qualité par rapport à la condensat de Hassi R'MEL , condensat GPL2 , condensat R-nouss .

Conclusion



Conclusion

Conclusion :

L'objectif de notre travail consistait à trouver une solution au problème de l'arrêt de l'unité de valorisation de condensat et de la poursuite de la production de condensat valorisé.

Les résultats de nos analyses en laboratoire que nous avons effectuées pour la valorisation de condensat de hassi messaoud, la valeur de la quantité de naphta expédiée de l'unité de raffinage 109164,62258 tonne/an au lieu de 123866,4tonne/an. la différence entre les deux valeurs représente la quantité de naphta pur qui peut être stockée dans un bac en cas d'arrêt de l'unité de raffinage cette valeur est 14701,77742 tonne/an

L'amélioration de ces spécifications permet de résoudre un certain nombre de problèmes simultanément avec un objectif :

- Continuité de la production de condensat dans l'unité de valorisation de condensat même si l'unité de raffinage s'arrête
- évaluer la quantité de naphta expédiée de l'unité de raffinage nécessaire par la quantité de condensat envoyée par l'unité de GPL2.
- faciliter le transport et le stockage de condensat valorisé.

D'après cette étude a la fin de travail on comoparer le condensat valorisé avec les condensats de hassi- R'mel , hamra , naphta de RHM2 ...

On recommande :

Des études comparatives du projet

Des études complètes



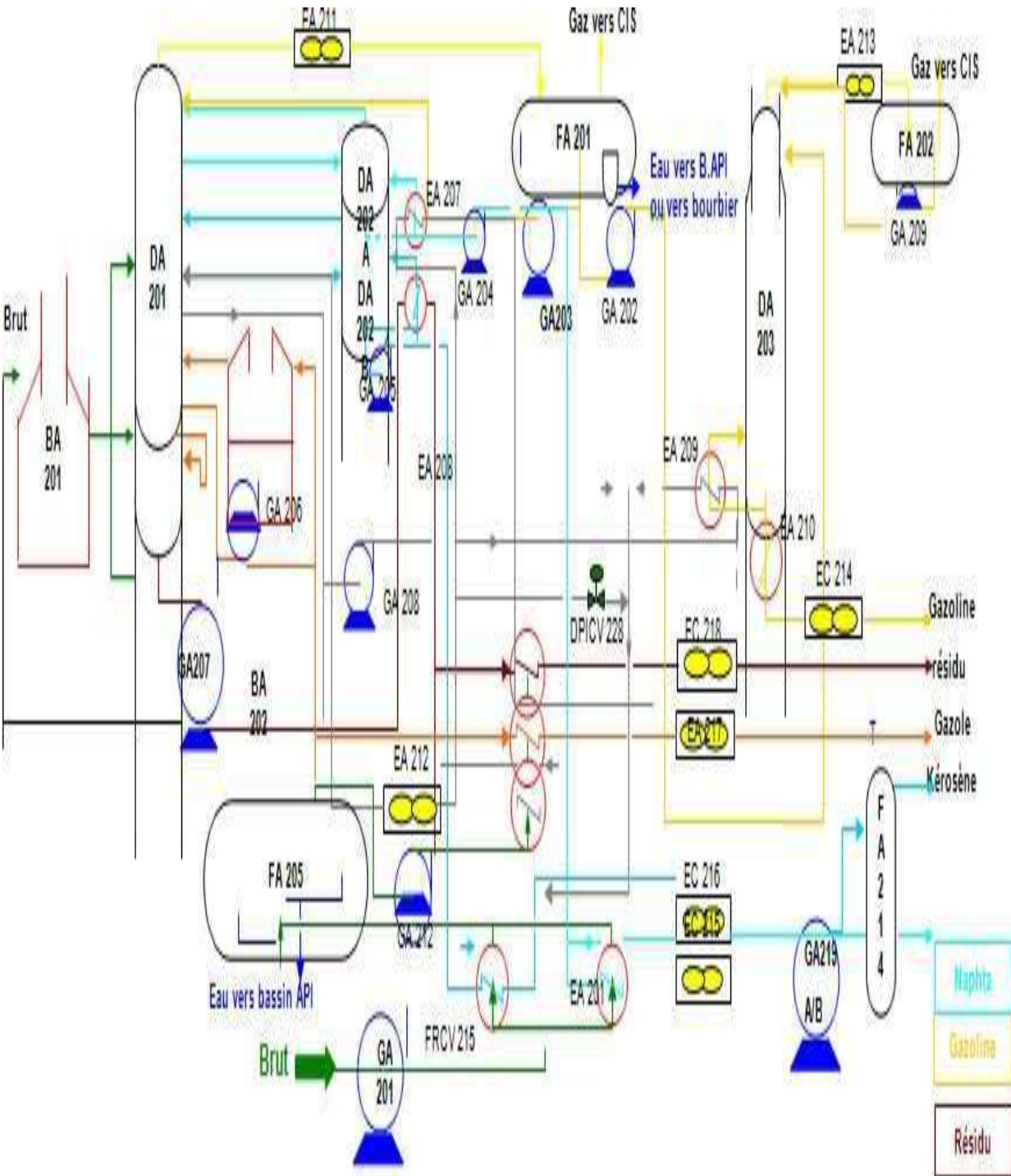
Références bibliographiques

- [1] – Sonatrach division production –étude la valorisation des condensats de HMD-février 1999
- [2] – Abrahams pw (2002) soils; their implications to human health.sci.total environ, 291
- [3] - rapport de stage service boosting 2019, unité traitement du brut
- [4] - publication de l'institut français du pétrole 1994 – tome 1. pétrole brut-produits pétrolières
J.P.wauquier
- [5] - Sonatrach division de production HMD 2007 présentation de raffinerie de RHMD2
- [6] - manuelle opératoire : nouvelle raffinerie ,hassi Messaoud / mémoire valorisation du GPL au
niveau de la raffinerie du RHMD2 2016
- [7] - sonatrach divisions production –présentation de l'unité de GPL2 – septembre 2008
- [8] -pétrole, raffinage et génie chimie – pierre wuithier édition technip 1972
- [9] -manuelle opératoire de l'unité de GPL2 (JGC corporation)
- [10] - manuelle opératoire de UVC



Annexe

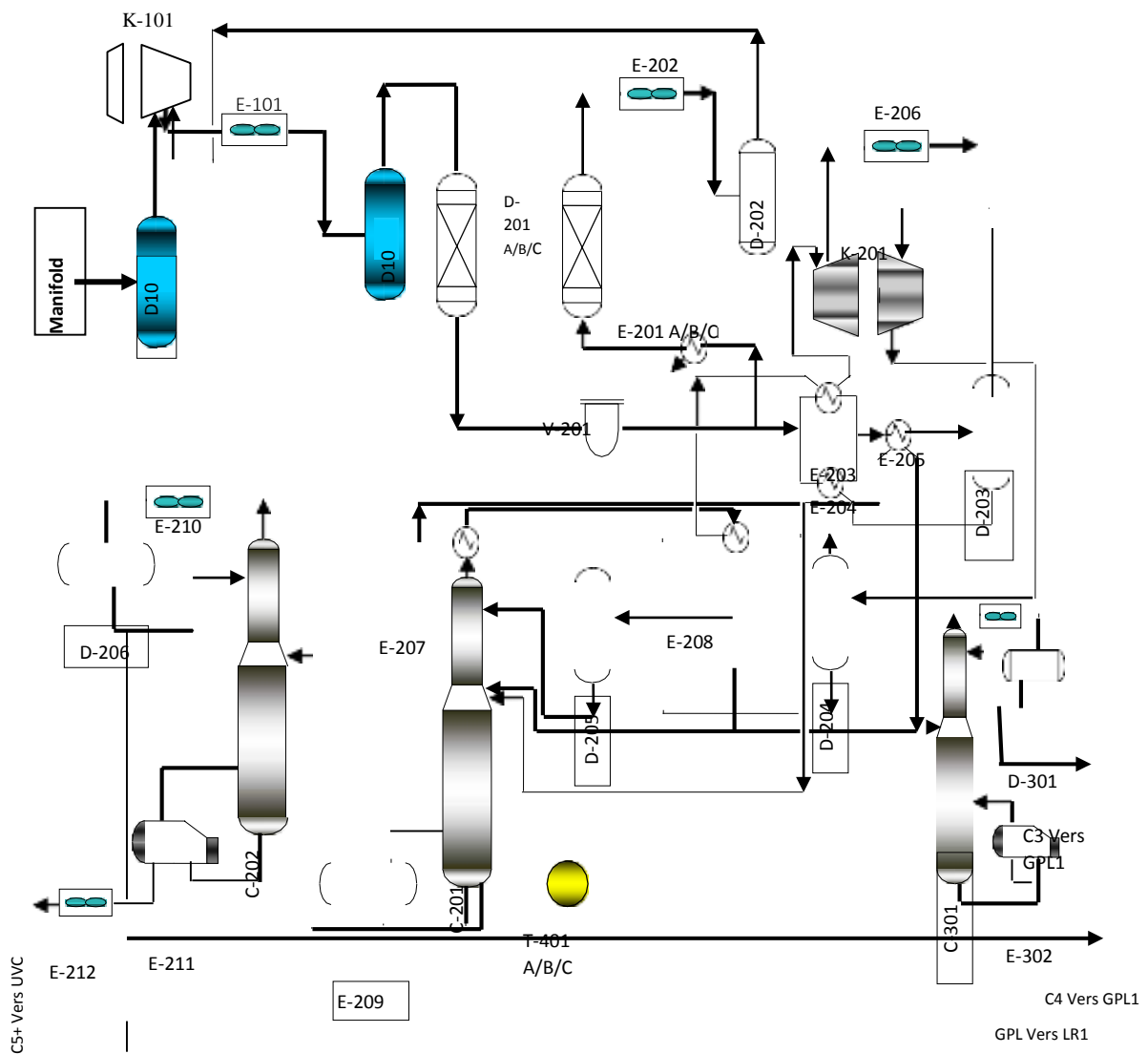
Annexe01 : Section distillation atmosphérique "Topping"



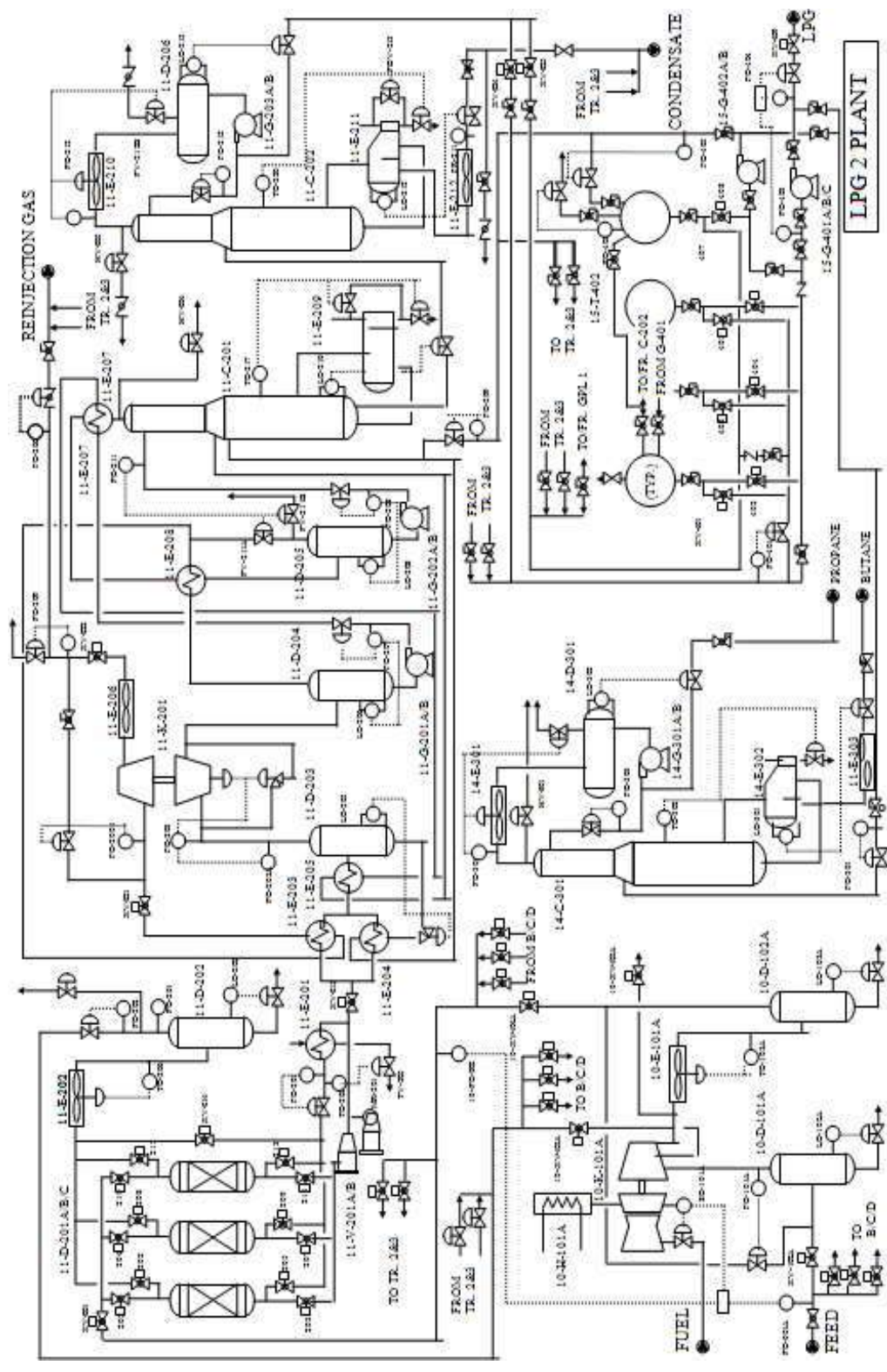
Désignation	Q _L Kg/h	Q _v Kg/h	T (°C)	d Liq. à T°C	PM vap	P. brs eff.
Charge Brut	133814		40	0,78		13,8
Brut sortie EA201/EA202	133814		108	0,73		12
Refoulement GA212	133814		105	0,73		13,7
Entrée four BA201	133814		212	0,68		7,8
Sortie four BA201	19345	114469	370	0,75	139	3,2
Résidu refoulement GA207	34300		360	0,68		7,5
Résidu entrée EA205	34300		329	0,77		6
Résidu sortie EC218	34300		45	0,91		5
Alimentation fractionnateur		117669	362		133,5	3
Gas-oil retourné du frac. Vers Z. de flash	26500		350	0,61		3,1
Gas-oil refoulement GA206	70600		350	0,61		7,8
Gas-oil sortie BA202 vers DA201	21074	20248	388	0,58	205	3,1
Gas-oil sortie EA217 avant mélange	28800		60	0,83		5
Gas-oil sortie EA217 après mélange	49510		60	0,81		5
RCI refoulement GA208	85000		251	0,59		8,6
RCI sortie EA207	23869		207	0,64		7
RCI sortie EA209	20477		166	0,68		7
RCI retour vers DA201	85000		99	0,72		4
Kérosène vers DA202 B	34512		223	0,62		2,98
Kérosène refoulement GA205	27710		246	0,64		6
Kérosène sortie EC216	27710		50	0,78		5
Kérosène alimentation FA214	7000		50	0,78		8
Kérosène vers stockage	7000		50	0,78		5
Kérosène pour mélange	20710		50	0,78		5
Kérosène de DA202B vers DA201		6800	225		120	2,98
Naphta vers DA202A	37230		163	0,61		2,95
Naphta refoulement GA204 du DA202 A vers EA201	25920		163	0,62		7,6
Naphta vers stockage sortie EC215	25920		40	0,72		5
Naphta sortie rebouilleur EA207 vers DA202A	9492	8832	179	0,62	90	3
Gaz de tête DA201		104725	94		70,1	2,9
Gaz ballon FA201 vers torche		3486	60		59	2,5

Reflux de tête DA201	87596		60	0,615		6,7
Gazoline refoulement GA202 vers EA210	16643		60	0,615		11,1
Gazoline alimentation DA203	13643		96	0,57		8,3
Gazoline sortie du fond DA203	10677		138	0,58		7,5
Gazoline sortie EC214 vers stockage	10677		40	0,67		5
Gaz de tête DA203		12406	67		56,5	7,3
Gaz ballon FA202 vers torche		2966	60		55,1	6,9

Annexe 02 : schéma simplifié GPL2



Annexe02 : gaz de pétrole liquéfié 2 plants





Annexe03 : Schéma de l'unité UVC / CIS_HMD

Schéma de l'unité UVC / CIS_HMD

