



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة عبد الحميد ابن باديس مستغانم
Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem
كلية العلوم و التكنولوجيا
Faculté des Sciences et de la Technologie



N° d'ordre : M2...../IP/2022

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES DE MASTERACADEMIQUE

Filière : Industries pétrochimiques

Spécialité : Génie pétrochimie

Thème

**ETUDE ET OPTIMISATION DE LA SECTION DE RECUPERATION
DU GPL AU NIVEAU DU COMPLEXE GL2/Z**

Présenté par :

1. M^{me}. KHOUSSA LADJALIA
2. M^{me}. TEMMAR TOUATIA

Soutenu le 21/09/2022 devant le jury composé de :

Présidente : M ^{me} . K. SOLTANE	MAA	UMAB - Mostaganem
Examineur : M ^r . A. DAHMANE	MAA	UMAB - Mostaganem
Encadreur : M ^{me} . N. HADDOU	MCB	UMAB - Mostaganem

Année Universitaire : 2021/2022

Remerciements

Ce projet n'aurait pas abouti sans la bénédiction du Bon Dieu, qui nous a donné le courage et la volonté pour réaliser ce travail et qui a entendu nos prières.

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont contribué de manière directe ou indirecte à l'aboutissement de ce travail.

Tout d'abord, nous adresse mes respectueux remerciements à tous les membres du jury qui m'ont fait l'honneur de participer à l'évaluation de mon travail.

*Nous remercions également profondément **M^{me}. H.DELALI** Maitre Assistante B à l'université de Mostaganem, pour avoir accepté de présider ce jury.*

*Nous exprimons mes profonds remerciements à **M^r .A. DAHMANE**, Maître Assistante A à l'université de Mostaganem, pour l'honneur qu'elle me fait en acceptant d'examiner ce travail et de participer à ce jury.*

*Nous s'adressons également à **D^r. M^{me} N. HADDOU**, notre encadrant, nos remerciements pour son soutien et encouragements.*

Nous présentons toutes nos expressions de remerciement et notre profonde gratitude à tout l'ensemble du personnel du complexe GL2Z surtout celui des départements : instrumentation, DRH, production et sécurité pour leur orientation, suivie, assistance et disponibilité.

Ainsi à tous les enseignants pour leurs efforts tout au long de nos années d'études.

SOMMAIRE

Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste de tableau	
Résumé	
INTRODUCTION GENERALE	1
CHAPITRE I : Présentation du complexe GNL2/Z	3
INTRODUCTION.....	3
I.1. Caractéristiques générales du complexe GL2/Z	3
I.2.Fonction de l'usine GL2/Z	4
I.2.1.Zone Utilités	4
I.2.2. Zone de procédé	5
I.2.3. Zone de stockage et de chargement	18
CHAPITRE II : Optimisation et calcul le Bilan de Matière	
Introduction	19
II.1. Origine du mot gaz naturel	19
II.2. Origine du gaz naturel.....	19
II.3. les composants du gaz naturel	20
II.4. Importance du gaz naturel.....	22
II.5. Principe de procédé de liquéfaction	22
II.6. PROBLEMES D'EXPLOITATION RENCONTRES.....	23
II.6.1 Objectif.....	23
II.6.2 Calcul du Bilan de Matière	23
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	35
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	
LES ANNEXES	

Liste des figures

Chapitre I : Description générale du complexe GL2Z

Figure I.1 Section d'absorption CO ₂ et régénération MEA	8
FIGURE I.2 SECTION DE DESHYDRATATION	10
FIGURE I.3 SEPARATION ET LIQUEFACTION	12
FIGURE I.4 BOUCLE PROPANE	14
FIGURE I.5 BOUCLE MCR	15
Figure I.6 Fractionnement	17

Chapitre II Optimisation et calcul du Bilan de Matière

Tableau II.1 Les composants du GN et leur température D'ébullition	20
Tableau II.2 La composition moyenne du gaz naturel de HSSI R'MEL	21
Tableau II.3 Propriété physique de GN a l'alimentation des trains	21
Tableau II.4 Condition d'entrée du GN a l'alimentation	21
Tableau II.5 La consommation d'énergie dans le monde en 1978 -1990.....	22
Tableau II.6 Composition du GNL	22
Tableau II.7 Condition de stockage du GNL	23
Tableau II.8 Les paramètres à l'entrée du train 100. (<i>Période 1 juillet 2022</i>)	26
Tableau II.9 Le débit molaire de chaque constituant l'entrée du train 100.....	28
Tableau.II .10 Bilan de matière de la tour de lavage.....	30
Tableau .II.11 Bilan de matière Dé-ethaniseur	31
Tableau .II.12 Bilan de matière De propaniseur.	32
Tableau .II.13 Bilan de matière Dé-butaniseur.	33
Tableau .II.14 Taux de récupération.	33

Résumé

Ce GPL connaît un développement progressif dans le domaine économique durant ces dernières années. Le principal facteur de cette croissance ne réside pas seulement dans sa qualité de combustible propre et efficace mais aussi dans la réalisation de nombreux projets d'investissement consentis dans ce domaine. Le but essentiel d'étudier la section séparation et fractionnement d'un train de liquéfaction du gaz naturel et de rechercher les points qui causent la mauvaise production de propane.

Le travail ainsi réalisé nous a permis d'une part de confirmer les quantités de GPL pouvant être exploitées et dont la qualité est conforme aux normes du marché, d'autre part de conclure effectivement à un manque à produire des GPL en raison de présence d'une quantité de propane non négligeable en tête de la tour de lavage et au fond de de propaniseur.

MOT CLE

GPL, propane, tour de lavage, propaniseur.

Summary

This LPG has experienced a gradual development in the economic field in recent years. The main factor of this growth does not only lie in its quality of clean and efficient fuel but also in the realization of many investment projects agreed in this field. The main purpose of studying the separation and fractionation section of a natural gas liquefaction train and to find the points which cause the poor production of propane.

The work thus carried out enabled us on the one hand to confirm the quantities of LPG that can be exploited and whose quality complies with market standards, and on the other hand to effectively conclude that there is a failure to produce LPG due to the presence of a significant quantity of propane at the head of the washing tower and at the bottom of the propanizer.

KEYWORD

LPG, propane, washing tower, propanizer.

ملخص

شهد غاز البترول المسال هذا تطوراً تدريجياً في المجال الاقتصادي في السنوات الأخيرة. لا يكمن العامل الرئيسي لهذا النمو في جودة الوقود النظيف والفعال فحسب ، بل يكمن أيضاً في تحقيق العديد من المشاريع الاستثمارية المتفق عليها في هذا المجال. الغرض الرئيسي من دراسة قسم الفصل والتجزئة لقطار إسالة الغاز الطبيعي وإيجاد النقاط التي تسبب ضعف إنتاج البروبان.

مكثنا العمل الذي تم تنفيذه من ناحية أخرى من تأكيد كميات غاز البترول المسال التي يمكن استغلالها والتي تتوافق جودتها مع معايير السوق ، ومن ناحية أخرى استنتاج أن هناك فشلاً في إنتاج غاز البترول المسال بسبب وجود كمية كبيرة من البروبان في رأس برج الغسيل وفي قاع البروبانيزر.

الكلمة الرئيسية

غاز البترول المسال ، البروبان ، برج الغسيل ، البروبانيزر.

Introduction Générale

Dans le monde la production et l'exportation des hydrocarbures occupent une grande importance économique, dont le gaz naturel liquéfié présente la partie la plus dominante.

A l'ère de la mondialisation de l'économie et l'ouverture des marchés, le secteur d'énergie et des mines, dont le groupe SONATRACH entreprise nationale pétrolière et gazière créée en 1963, employant plus de 127 000 agents, se trouve aujourd'hui en position de jouer un rôle de premier plan et de consolider sa position mondiale (quatrième place mondiale après l'ex URSS, l'IRAN et les USA) grâce à :

- L'importance de ses réserves de la zone de Hassi R'mel énergétiques dont 70% est en gaz naturel ;
- Ses capacités de production d'hydrocarbures liquides et gazeux ;
- Ses capacités technologiques et managériales.

Aujourd'hui le GNL (Gaz Naturel Liquéfié) assure plus de 25% de l'approvisionnement mondial en énergie en attendant que d'autre énergies prennent la relève, le gaz naturel connaît un essor spectaculaire. (1)

L'activité aval - Division GNL, Placée sous l'autorité d'un Vice-président, a été créée pour prendre en charge l'élaboration et la mise en œuvre des politiques et stratégies de développement et d'exploitation de l'aval pétrolier, gazier et pétrochimique. La division GNL est chargée du développement et de l'exploitation des activités de liquéfaction du gaz naturel. L'organisation de cette division s'articule sur l'exploitation de l'appareil de production de (4) complexe de GNL d'une capacité totale de production de 48,6 millions de m³ GNL/an :

- GL₁Z situé à Bethioua, GL₂Z situé à Bethioua.
- GL₄Z situé à Arzew, GL₁K situé à Skikda.

Le complexe GL₂/Z a pour objectif principal, la production et la mise en vente du GNL (Gaz Naturel liquéfié). A cette activité pour laquelle le complexe a été conçu, sont

Introduction Générale

associés la production et la commercialisation de la gazoline, la production d'hélium qui est transféré vers la société Hélios, du propane et butane appelés communément GPL sont transférés vers le complexe GPL1/Z ou ils sont stockés et ensuite commercialisés. A cet objectif pour lequel a été conçu, d'autres activités sont associées : la production et la commercialisation de la gazoline, la production d'hélium qui est transféré vers la société Hélios, du propane et butane appelés communément GPL sont transférés vers le complexe GPL1/Z ou ils sont stockés et ensuite commercialisés.

Ce GPL connaît un développement progressif dans le domaine économique durant ces dernières années. Le principal facteur de cette croissance ne réside pas seulement dans sa qualité de combustible propre et efficace mais aussi dans la réalisation de nombreux projets d'investissement consentis dans ce domaine.

L'objet de notre travail s'inscrivant dans le cadre de la préparation d'un projet de fin d'étude qui a pour but essentiel d'étudier la section séparation et fractionnement d'un train de liquéfaction du gaz naturel et de rechercher les points qui causent la mauvaise production de propane.

Pour mener à bien cette étude, nous avons procédé de la façon suivante :

Le premier chapitre consistera à présenter une description générale du complexe GL2/Z.

Le second aura pour but d'étudier d'une façon détaillée les sections de fractionnement ; nous prendrons connaissance du problème à l'aide d'une étude statistique retraçant l'évolution de la production du complexe GL2/Z au cours de dernière année.

Et de localiser le problème de la production de propane à partir des bilans de matières autour des colonnes qui constituent l'élément essentiel de notre travail.

Enfin on termine cette étude par une conclusion générale.

COMPOSON	N2	C1	C2	C3	lc4	nC4	iC5	nC5	C6+	He	CO2	H2O	mi(Kg)
01/07/2022	439,431	3889,272	654,058	222,440	39,036	56,963	9,983	11,647	18,133	2,146	27,783	0,000	5370,892
02/02/2022	440,181	3823,487	663,532	221,434	39,026	57,546	11,29	11,906	20,35	2,107	25,043	0	5315,902
03/02/2022	443,165	3809,678	671,948	227,226	41,818	63,47	13,337	14,363	19,605	2,049	28,786	0	5335,445
04/02/2022		441,035	3806,279	667,737	38,203	55,988	10,016	9,812	16,602	2,087	28,678	0	5291,696
05/02/2022													
06/02/2022													
07/02/2022	408,18	3603,218	616,624	210,602	38,122	56,482	11,203	11,782	16,38	1,929	28,041	0	5002,573
08/02/2022	438,813	3828,602	639,423	220,901	39,944	59,421	11,679	12,703	17,62	2,046	3,625	0	5474,777
09/02/2022	431,235	3810,343	642,644	223,698	40,431	60,318	11,629	12,649	17,545	2,071	27,752	0	5280,315
10/02/2022	431,124	3816,048	635,434	221,144	39,785	59,185	12,041	12,449	22,181	2,095	27,636	0	5279,122
11/02/2022	442412,533	3813987,27	642992,602	222764,091	40533,263	60964,664	12272,189	13090,335	22964,007	2088,007	27947,161	0	5302016,12
12/02/2022	436279,436	3825663,01	644201,876	218288,598	38582,508	55730,289	10029,17	9824,493	19801,729	2066,729	27466,954	0	5287934,78
13/02/2022													
14/02/2022													
15/02/2022	437899,808	3829984,44	649297,3	221373,156	38992,873	52210,796	11075,449	11690,751	18372,906	2048,252	29900,906	0	5302846,64
16/02/2022	439662,763	3785658,16	6711225,11	242873,78	38454,442	55709,64	10403,876	10811,871	15837,527	2037,233	27997,96	0	5300672,37
17/02/2022	433199,258	3824004,67	637260,372	216150,288	38019,789	55466,1	10215,557	10624,18	16593,958	2074,371	28414,878	0	5272023,42
18/02/2022	443567,978	3823116,06	651608,109	216634,064	37961,858	54797,116	9834,566	10449,226	17130,144	2080,215	28744,891	0	5295924,22
19/02/2022	464097,449	4098977,69	683670,22	231737,073	40761,43	60348,09	11171,254	11390,298	18837,067	2248,261	30864,74	0	5654103,57
20/02/2022	498142,267	4034739,44	681619,523	222452,604	37872,757	53754,881	9099,359	8882,708	20183,903	2235,721	29338,194	0	5598321,36

CONCLUSION GENERALE

Rappelons que l'objectif de cette étude est l'optimisation de la récupération de GPL au niveau du complexe GL2/Z sans perturber la qualité du gaz naturel liquéfié.

Pour aboutir à une solution pratique qui répond aux spécifications, cela a nécessité d'abord une bonne connaissance des paramètres de fonctionnement de la section de fractionnement, qui sont obtenus grâce à un suivi minutieux effectué sur le train 100 de production. Ce dernier nous a permis d'avoir une vue réelle sur le fonctionnement du circuit et l'utilisation du propane et du butane au sein du complexe.

Afin d'augmenter la production du GPL et notamment le propane nous avons entrepris une étude de simulation pour les quatre colonnes de la section de séparation et fractionnement, ainsi que l'optimisation des paramètres de fonctionnement de la tour de lavage et de dépropaniseur afin d'améliorer la production.

Le travail ainsi réalisé nous a permis d'une part de confirmer les quantités de GPL pouvant être exploitées et dont la qualité est conforme aux normes du marché, d'autre part de conclure effectivement à un manque à produire des GPL en raison de présence d'une quantité de propane non négligeable en tête de la tour de lavage et au fond de de propaniseur.

Suite à l'ensemble des informations que nous avons pu recueillir sur le terrain tout au long de notre stage, nous pouvons proposer les recommandations suivantes pour espérer améliorer la production de propane :

- ... Ajuster les paramètres de marche de la tour de lavage et de depropaniseur pour récupérer le maximum du propane.
- ... Ajuster le débit de reflux pour atteindre la température de tête de la tour de lavage désirée.
- ... remettre en état de marche les analyseurs en ligne pour un meilleur suivi des quantités et qualité des produits.

Référence bibliographiques

[1] Manuel opératoire GL2/Z.

[2] Soft process GL2/Z.

[3] PFD complexe GL2/Z.

[4] Formation d'ingénieur, bloc 11, module 03: déshydratation, GL1/Z 8/12/1992.

[5] Cours traitement du gaz, IAP (école de Boumerdès, 2013).

[6] Bouhend Benyahia et M. Laroussi Sid-Ahmed ,Etude de la substitution du solvant MEA par la MDEA dans la section de décarbonatation du complexe GL1Z année 2012, (mémoire fin d'étude pour l'obtention du diplôme de MASTER) .