



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
People's Democratic Republic of Algeria  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministry of Higher Education and Scientific Research  
جامعة عبد الحميد بن باديس - مستغانم  
Abdelhamid Ibn Badis University - Mostaganem  
كلية العلوم والتكنولوجيا  
Faculty of Sciences and Technology  
قسم هندسة الطرائق  
Department of Process Engineering



Department of Process Engineering

قسم هندسة الطرائق

The Date

Ref :...../U.M/F.S.T/2023

التاريخ :

رقم :..... / ج.م.ك.ع.ت//2023

## MEMOIRE DE FIN D'ETUDES DE MASTER ACADEMIQUE

Filière : Génie des procédés

Option:Génie des procédés de l'environnement

### Thème : Influence des paramètres des marches de filtre rotatif sur la qualité de l'huile déparaffinée U400

Présenté par

1-BENGHALI Mahmoud El-amine

2-REZALI Meriem

Soutenu le 21/06/ 2023 devant le jury composé de :

Président :	TERMOUL.M	MCA	Université de Mostaganem
Examineur :	MENAD.K	MCA	Université de Mostaganem
Rapporteur :	MKIBES.Z	Grade	Université de Mostaganem

Année Universitaire 2022/2023

## ملخص

بسبب الظروف القاسية التي تتعرض لها الآلات ، وخاصة المحركات الرياضية ، مثل الاحتكاك الجاف والضغط العالي وما إلى ذلك ، فقد جعل المنتجون في مصفاة أريزو من واجبههم حمايتها. ولهذه الغاية ، فقد حققوا تزيينًا كافيًا ، وأنتجوا زيوتًا أساسية بمجموعة واسعة من الخصائص

تتميز بخصائص مختلفة، من بينها نشير إلى.Pour Point

، كان المنتجون MEK / Toluene U400 (ميثيل، إيثيل، كيتون) نظرًا لعمر الخدمة الطويل لوحدة إزالة الشمع المستهدفة ، لذلك كان هدفنا دراسة العوامل المختلفة التي تؤثر PP بحاجة إلى معالجة تشوهات الوحدة وزيادة معلمة على إنتاج نقطة الانسكاب والزيوت الأساسية ، مما يضمن

تشغيل المحرك.

## الكلمات المفتاحية

نقطة الصب ، الزيت الأساسي ، التشحيم ، البارافينات ، العوامل المؤثرة ، المذيب التولوين. / MEK

## Résumé

En raison des conditions difficiles auxquelles sont exposées les machines, notamment les moteurs de sport, telles que les frottements secs, les hautes pressions, etc., les producteurs de la raffinerie d'Arzew se sont fait un devoir de les protéger. Pour cela, ils ont atteint une lubrification suffisante, produisant ainsi des huiles de base

Caractérisé par différentes propriétés, parmi lesquelles nous nous référons au point d'écoulement "Pour Point".

En raison de la longue durée de vie de l'unité de déparaffinage MEK (méthyl-éthyl-kétone)/Toluène U400, les producteurs devaient remédier aux anomalies de l'unité et augmenter ce paramètre cible PP, notre objectif était donc d'étudier les différents facteurs affectant le point d'écoulement et la production d'huile de base, garantie bon fonctionnement du moteur.

## Mots clés

Point d'écoulement, huile de base, lubrification, paraffines, les paramètres influençant, solvant MEK/Toluène.

## Abstract

Due to the harsh conditions to which machines, especially sports engines, are exposed, such as dry friction, high pressure, etc., the producers at the Arzew refinery have made it their duty to protect them. To this end, they have achieved sufficient lubrication, producing base oils with a wide range of properties.

Characterized by various properties, among which we refer to the Pour Point. Due to the long service life of the MEK/Toluene U400 dewaxing unit, producers needed to remedy unit anomalies and increase this PP target parameter, so our aim was to study the various factors affecting pour point and base oil production, guaranteeing engine operation.

**Keywords**

Pour point, base oil, lubrication, paraffins, influencing parameters, solvent MEK/Toluene.



*Tout d'abord, grâce soit rendue à dieu tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.*

*En second lieu, nous tenons à remercier particulièrement nos promoteurs Mme MKIBES pour leurs encadrement, éclaircissement, orientations et surtout d'avoir veillé à l'aboutissement de notre projet.*

*Enfin, nous remercions tous ceux que nous involontairement oubliés et qui ont participé de près loin à la concrétisation de ce travail.*



# *Dédicace*

*Je dédie ce travail à :*

*Ma mère, mon oncle et ma tante*

*Qui ont beaucoup sacrifiés*

*À mon bonheur,*

*A mon frère et mes sœurs*

*Toute ma famille,*

*Mon binôme*

*Mes amis et mes collègues*

*Tous ceux qui m'aiment et que j'aime,*

*Et tous ceux qui m'ont encouragé*

*durant ma vie estudiantine.*



*R. Meriem*



# *Dédicace*

*Je dédie ce travail à :*

*Ma mère, mon oncle et ma tante*

*Qui ont beaucoup sacrifiés*

*À mon bonheur,*

*A mon frère et mes sœurs*

*Toute ma famille,*

*Mon binôme*

*Mes amis et mes collègues*

*Tous ceux qui m'aiment et que j'aime,*

*Et tous ceux qui m'ont encouragé*

*durant ma vie étudiante.*



*B. Mahmoud El Amine*

## Nomenclature - Symboles-Acronymes

SPO: Spindle oil  
SAE10: Society of Automotive Engineers 10  
SAE30: Society of Automotive Engineers30  
BS: Bright Stock  
RA1Z: Raffinerie d'Arzew  
RTO : Region Transport Ouest  
MEK : Méthyl-Ethyl-Cétone  
P401 : pompe 401  
E401 : Echangeur 401  
E402AR : Airo 402  
E403: Echangeur 403  
E404: Echangeur 404  
D401 : ballon 403  
D405 : ballon 405  
E413 : echangeur 413  
TK402 : Bac de stockage 402  
F407 : Filtre 407  
PP : point d'écoulement  
N2 : Azote  
HB4 : Huile de Base 4

## Sommaire

<b>INTRODUCTION GENERALE .....</b>	<b>2</b>
<b>CHAPITRE 1 :PARTIE THEORIQUE</b>	
1. PRESENTATION DE LA RAFFINERIE D'ARZEW	
1.1. HISTORIQUE ET SITUATION GEOGRAPHIQUE.....	4
1.2. ROLE DE LA RAFFINERIE.....	5
1.3. CAPACITE DE PRODUCTION.....	6
2. GENERALITES SUR LES HUILES LUBRIFIANTES	
2.1. DEFINITION DES HUILES LUBRIFIANTES .....	7
2.2. LE ROLE DES HUILES LUBRIFIANTES .....	8
2.3. COMPOSITION DES HUILES LUBRIFIANTES .....	9
2.4. CARACTERISTIQUES DES HUILES LUBRIFIANTES.....	10
3. PRESENTATION DE LA CHAINE LUBRIFIANTE	
3.1. PROCEDE DE FABRICATION DES HUILES DE BASE .....	11
A. DISTILLATION SOUS VIDE.....	14
B. DESASPHALTAGE DE PROPANE.....	14
C. EXTRACTION DE FULFUROL.....	14
D.DEPARAFFINAGE.....	15
E. HYDROFINISHING.....	15
CONCLUSION .....	15
<b>CHAPITRE 2 :PARTIE PRATIQUE</b>	
1 . DESCRIPTION DE L'UNITE DE DEPARAFFINAGE AU MEC/TOLUENE U400	
1.1. PRINCIPE DU PROCEDE DE DEPARAFFINAGE .....	17
1.2. BUT DE PROCEDE DE DEPARAFFINAGE .....	17
1.3. DEPARAFFINAGE .....	18
1.4. CHARGE ET PRODUIT.....	19
1.5. CHOIX DU SOLVANT.....	20
1.6. LES CARACTERISTIQUES DES SOLVANTS MEK/TOLUENE .....	20
1.7. INFLUENCE DE LA NATURE DE LA CHARGE.....	21
1.8. INFLUENCE DE LA COMPOSITION DU SOLVANT .....	22
2. ETUDE DE L'INFLUENCE DES PARAMETRES DE LA MARCHE SUR LA QUALITE DE L'HUILE DEPARAFFINE SUR PROCEDE DE FILTRATION	
PROBLEMATIQUE .....	23
2.1. LES CAUSES POTENTIELLES DE VARIATION DU POINT D'ECOULEMENT .....	24
2.1.1. EFFET DE LA %MEK ET DE LA TEMPERATURE DE REFROIDISSEMENT SUR LE POINT D'ECOULEMENT.....	24
2.1.2. LA RELATION ENTRE LE POINT D'ECOULEMENT ET LE RENDEMENT DU PROCEDE DE DEPARAFFINAGE .....	26
2.1.3. LIAISON ENTRE POINT D'ECOULEMENT ET LE NOMBRE DE FILTRE .....	27
2.1.4. VARIATION ENTRE TAUX CHARGE ET POINT D'ECOULEMENT DU PROCEDE DE DEPARAFFINAG.....	28
2.1.5. CAUSES DE LA DEGRADATION DE LA TOILE .....	28
<b>CONCLUSION GENERALE.....</b>	<b>34</b>

## Liste des figures

### Chapitre 1

FIGURE 1- 1 : RAFFINERIE D'ARZEW VU GOOGLE MAPS .....	5
FIGURE 1- 2 : CAPACITE DE PRODUCTION DES DIFFERENTS PRODUITS PETROLIERS. ....	6
FIGURE 1-3 : L'HUILE COMME AGENT LUBRIFIANT .....	8
FIGURE 1-4 : CHAINE DE FABRICATION DES HUILES DE BASES.....	13

### Chapitre 2

FIGURE 2-1 : SCHEMA SIMPLIFIE DE L'UNITE DE DEPARAFFINAGE .....	19
FIGURE 2-2 : VARIATION DU POINT D'ECOULEMENT DURANT LA PERIODE ENTRE 29 MARS ET 15 AVRIL 2023 .....	24
FIGURE 2-3 : EVOLUTION DU MEK ET POINT D'ECOULEMENT EN FONCTION DU TEMPS .....	25
FIGURE 2-4 : EFFET DE LA TEMPERATURE DE REFROIDISSEMENT SUR LE PP EN FONCTION DU TEMPS .....	26
FIGURE 2-5 : EVOLUTION DU RENDEMENT DU PROCEDE DE DEPARAFFINAGE ET DU POINT D'ECOULEMENT .....	26
FIGURE 2-6 : LA COURBE DE VARIATION DU PP ET N DE FILTRE .....	27
FIGURE 2-7 : LA VARIATION ENTRE TAUX CHARGE ET PP PAR RAPPORT DU TEMPS .....	28
FIGURE 2-8 : FILTRE ROTATIF UTILISE DANS L'UNITE DE DEPARAFFINAGE .....	29
FIGURE 2-9 : DIFFERENTES TOILES FILTRANTES UTILISEES DANS LES FILTRES DE U400.....	29

## Liste des tableaux

### Chapitre 1

TABLEAU 1 : TABLEAU CI-DESSOUS REPRESENTE LES COMPOSITIONS TROUVANT DANS LES HUILES.....	10
--	----

### Chapitre 2

TABLEAU 2 : CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUE DES SOLVANTS MEK ET TOLUENE.....	21
TABLEAU 3 : LES CONDITIONS OPERATOIRES MOYENNES D'UNE UNITE DE DEPARAFFINAGE ..	22
TABLEAU 4 : LES CHANGEMENTS OBSERVENT DES PARAMETRES ISSU DE L'UNITE 400 AU COURS DE LA PERIODE DU 29 MARS AU 15 AVRIL 2023 .....	23
TABLEAU 5 : CARACTERISTIQUES DE LA TOILE FILTRANTE UTILISEE DANS LES FILTRESDEL'UNITE400. ....	30
TABLEAU 6 : REPRESENTE L'HISTORIQUE DE FILTRE .....	31

# **Introduction générale**

Le pétrole brut est aujourd'hui considéré comme l'un des principaux moteurs du développement industriel et économique de nombreux pays à travers le monde. Il est crucial en tant que source d'énergie et également pour la production d'une large gamme de produits commerciaux essentiels à la vie quotidienne, allant des gaz aux asphaltes.

Le pétrole brut qui est extrait du puits n'est pas directement utilisable car il est constitué d'un mélange complexe d'hydrocarbures. Ainsi, divers processus de traitement et de transformation sont nécessaires pour obtenir les produits à haute valeur commerciale. Ces traitements et transformations constituent ensemble le processus de raffinage du pétrole.

En Algérie, il existe actuellement six raffineries qui constituent l'outil de raffinage, parmi lesquelles se trouve celle d'Arzew, où nous avons mené notre projet de fin d'études. Cette raffinerie est la seule du pays à produire des lubrifiants.

Pour produire des huiles minérales lubrifiantes de qualité supérieure, il nécessite un processus de fabrication en cinq étapes successives est mis en œuvre, incluant notamment la distillation sous vide. Cette technique de distillation permet d'extraire différents produits du résidu atmosphérique, tels que trois types de distillats (SPO, SAE10 et SAE30), du gas-oil lourd et un résidu sous vide.

L'unité 400 est responsable du déparaffinage de l'huile et de la production de paraffine dure. Les distillats utilisés pour cette unité proviennent de l'unité 300, et comprennent SPO, SAE10, SAE30 et BS. Le principal objectif de l'unité 400 est de produire de l'huile de base à faible point d'écoulement ainsi qu'une gamme de paraffine avec un point de fusion élevé et une faible teneur en huile.

Notre projet de fin d'études implique l'étude de la dégradation de la toile filtrante ainsi que des paramètres qui peuvent influencer le point d'écoulement de l'huile issue du processus de déparaffinage.

Le but de ce projet consiste à effectuer une vérification du point d'écoulement du procédé de déparaffinage au solvant. Cette étude systématique nous permettra de mieux traiter la charge (huile + paraffine) dans l'ensemble de la chaîne de fabrication au sein de l'unité de déparaffinage

**Chapitre 1 :**  
**Partie théorique**

## 1. Présentation de la raffinerie d'Arzew

### 1.1. Historique et situation géographique

La raffinerie d'Arzew a été construite dans le cadre du premier plan quinquennal (1970-1973) en collaboration avec la société japonaise JGC (Japan Gazoline Corporation) et SONATRACH.

La pose de la première pierre a eu lieu le 19 juin 1970, et les unités ont été mises en service à partir d'août 1972 avec les utilités, et l'ensemble des unités étaient en service en mars 1973.

Le complexe est implanté dans la zone industrielle d'Arzew, sur le plateau d'Al-Mohgoune, couvrant une superficie de 180 hectares, dont 150 hectares correspondent aux installations anciennes construites entre 1970 et 1973, et les 30 hectares restants correspondent aux installations nouvelles construites entre 1978 et 1983 (**Figure 1.1**).

La raffinerie d'Arzew RA1Z est l'une des réalisations industrielles les plus importantes en Afrique du Nord pour l'Algérie.

Les appels d'offres ont été lancés en juin 1968, et le contrat de construction a été signé le 31 juillet 1969 avec la société japonaise JGC.

Le démarrage des unités s'est fait en juillet 1972, et l'inauguration officielle a eu lieu le 16 juin 1973.

Le complexe pétrochimique d'Arzew a été réalisé en 1970 à l'est d'Oran. En raison de sa position géographique stratégique et de son infrastructure portuaire existante, il a accentué le développement Urbano-industriel de la région. Cependant, l'implantation du complexe pétrochimique n'a pas assuré un développement socio-économique harmonieux de la région.

La ville d'Arzew se caractérise par une problématique spécifique liée à la présence du complexe pétrochimique, qui lui confère une fonction industrielle.

Le complexe pétrochimique d'Arzew est l'un des trois plus importants pôles industriels du pays [1].



**Figure 1.1 : Raffinerie d'Arzew vu Google MAPS**

### **1.2. Rôle de la raffinerie**

Dans une raffinerie de pétrole, la connaissance précise de la composition des pétroles bruts et des caractéristiques des produits finis est essentielle pour établir un schéma de fabrication efficace. La composition des pétroles bruts peut varier en fonction de leur origine géographique et comprendre différents types d'hydrocarbures, d'impuretés et de composés chimiques. Les caractéristiques des produits finis, tels que leur composition chimique, leur viscosité, leur point d'ébullition, leur point de congélation et leur stabilité, sont également importantes pour garantir que les produits finis répondent aux normes de qualité requises. Avoir une compréhension précise de ces éléments permet de choisir les procédés de raffinage appropriés pour obtenir les produits finis souhaités.

Le traitement du pétrole brut provenant de Hassi-Messaoud via la raffinerie de RTO et l'importation de brut réduit ont pour objectifs principaux :

Répondre à la demande nationale en produits pétroliers tels que carburants, lubrifiants, bitumes, produits de base pour la pétrochimie.

Exporter des produits finis ou semi-finis sur le marché international, contribuant ainsi à l'approvisionnement en énergie du pays et à la génération de revenus grâce aux exportations.

### 1.3 Capacité de production

La raffinerie d'Arzew traite annuellement environ 3,75 millions de tonnes de pétrole brut saharien, acheminé par pipelines depuis la région de Hassi-Messaoud, ainsi que 280 000 tonnes de pétrole brut réduit importé spécifiquement pour la production de bitumes.

La quantité de produits finis et semi-finis générée par cette raffinerie est similaire à celle illustrée dans la Figure 1.2.

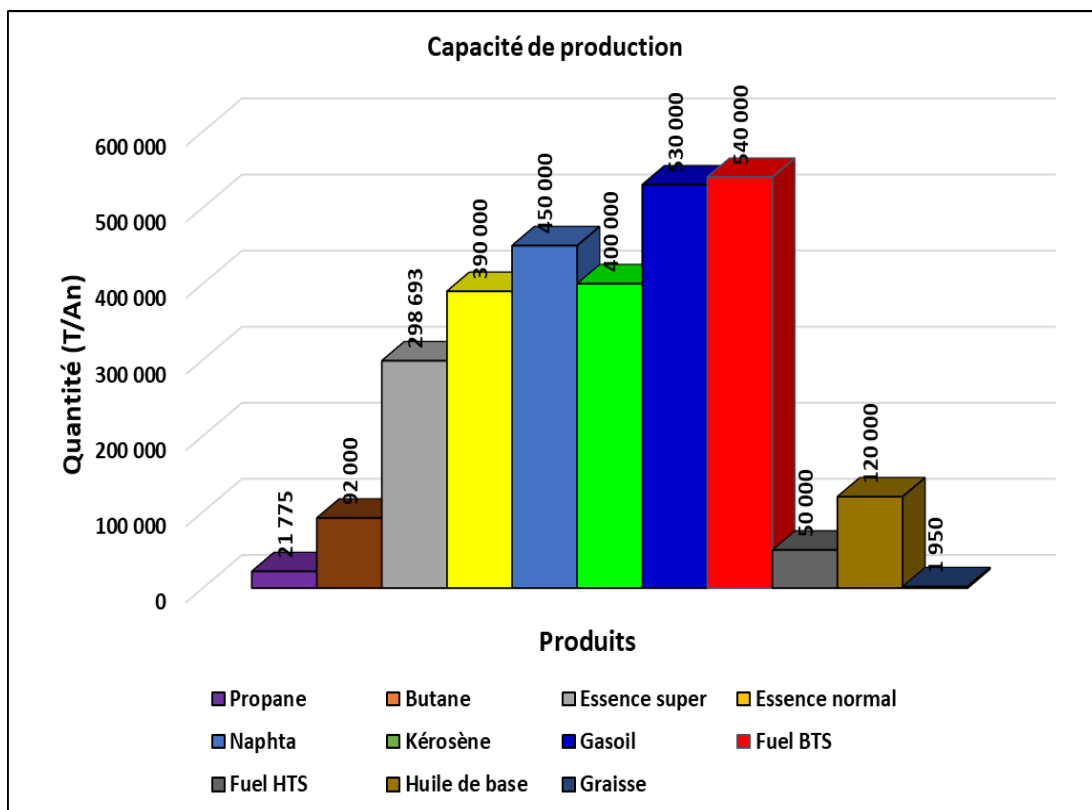


Figure 1.2 : Capacité de production des différents produits pétroliers.

## 2. Généralités sur les huiles lubrifiantes

Au fil de l'évolution de l'humanité et de ses avancées technologiques, les lubrifiants d'origine animale ont été utilisés par les hommes depuis longtemps pour résoudre les problèmes de frottement. Ils ont utilisé des lubrifiants tels que l'eau, les graisses animales et végétales pour faciliter les déplacements d'objets. Avec la découverte du pétrole naturel et les progrès scientifiques et techniques, de nombreux produits et équipements ont été mis à notre disposition, permettant l'utilisation de lubrifiants dans des domaines tels que les transports et l'industrie.

### 2.1. Définition des huiles lubrifiantes [3]

Ce sont des substances de nature onctueuse, liquide, semi-solide ou solide, appliquées sur les glissières ou les surfaces de contact des machines pour réduire les frottements entre les parties en mouvement.

- ◆ Les lubrifiants naturels peuvent être liquides, comme les huiles organiques et minérales ; consistants comme les graisses ou solides comme le graphite.
- ◆ Les lubrifiants synthétiques incluent les silicones et les produits spéciaux qui peuvent opérer à très haute température, comme dans les moteurs diesel des véhicules automobiles.

De tels produits peuvent la forme des revêtements. Ce qui rend possible la lubrification des pièces en mouvement ainsi que les huiles qui se décomposent sans laisser de dépôts générateurs de frottements.

La fonction majeure d'un lubrifiant est de réduire la friction et l'usure entre des surfaces métalliques en mouvement de par un film d'un matériau qui peut être cisèle facilement sans causer de dommage aux surfaces.



**Figure 1.3 : L'huile comme agent lubrifiant**

IL existe plusieurs qualités de lubrifiants selon leurs fonctions du carburant actionnant le moteur:

- ◆ Lubrifiant pour moteur essence.
- ◆ Lubrifiant pour moteur diesel.
- ◆ Lubrifiant mixte essence et diesel.

## **2.2. Rôle des huiles lubrifiantes**

Le rôle d'un lubrifiant se résume en :

- ◆ **Lubrifier** : l'huile doit former un film fluide entre les surfaces en mouvement.
- ◆ **Evacuer les impuretés** : l'huile doit transporter les impuretés et diverses contaminations jusqu'au filtre. La propreté des circuits est obtenue au prix de la contamination de l'huile. Celle-ci est la principale cause de vieillissement des lubrifiants.
- ◆ **Assurer la protection contre l'usure** : l'huile doit assurer la protection des pièces des frottements chargées qui pourrait s'user lorsque le film d'huile est très fin.
- ◆ **Se comporter comme réfrigérant** : le lubrifiant contribue d'une façon très active au refroidissement de ces machines et à l'évacuation de la chaleur produite lors du mouvement.
- ◆ **Amortir les chocs et réduire le bruit** : le lubrifiant doit assurer une réduction du


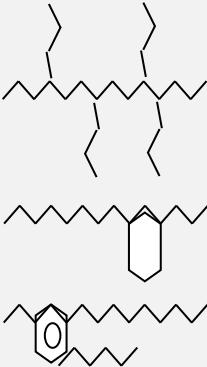
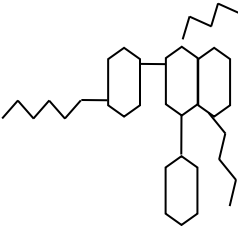
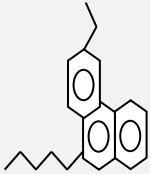
bruit et un amortissement des chocs, la résistance au feu et au moussage.

- ◆ **Eviter la corrosion** : l'huile doit protéger les parties usinées qui peuvent être faite de différents métaux et sont protecteurs contre la corrosion et la formation de rouille.
- ◆ **Eviter la formation des dépôts** : l'huile doit être capable de disperser les particules insolubles susceptibles de former des dépôts qui pourraient gêner la lubrification.
- ◆ **Se comporter comme un fluide hydraulique** : l'huile n'a pas toujours cette fonction, mais il arrive que l'huile lubrifiante soit également utilisée comme fluide hydraulique.

### 2.3. Composition des huiles lubrifiantes

Les hydrocarbures trouvant dans les huiles sont : les paraffines, les naphténiques et les aromatiques. Ces trois familles ont des propriétés définies dans le tableau 1

**Tableau 1:** le tableau ci-dessous représente les compositions trouvant dans les huiles

Famille d'hydrocarbures	Structure type	Propriétés principales	
		Recherchées	Nuisibles
<b>Paraffines en chaîne droite</b>		- Point d'écoulement élevé - Bonne résistance à l'oxydation	- Indice de viscosité élevée
Paraffines ramifiées et paraffines avec peu de cycles		- Résistance à l'oxydation assez à bonne, - Point d'écoulement bas le plus souvent.	- Indice de viscosité bon a élevé,
<b>Naphténiques</b>		- Bonne résistance à l'oxydation - Point d'écoulement bas.	- Indice de viscosité faible
<b>Aromatiques</b>		- Point d'écoulement généralement bas, - Très mauvaise résistance à l'oxydation	- Indice de viscosité bas,

#### 2.4. Caractéristiques des huiles lubrifiantes [4]

Les principaux critères recherchés pour les huiles de base sont les suivantes :

**Viscosité :** C'est une caractéristique essentielle pour les lubrifiants, en effet, elle est permet l'établissement d'un film d'huile évitant ainsi le frottement métal sur métal de deux pièces en mouvement l'une par rapport à l'autre.

- ◆ **Indice de viscosité :** La variation de la viscosité avec la température est repérée par l'intermédiaire de l'indice de viscosité ; plus la valeur de cet indice est élevée, plus la variation de la viscosité avec la température est faible.
- ◆ **Point d'écoulement :** C'est la basse température à laquelle l'huile doit rester encore couler.
- ◆ **Point d'éclair :** C'est la température minimale à laquelle l'huile doit être portée pour que les vapeurs émises s'enflamment et s'éteignent instantanément à l'approche d'une flamme.
- ◆ **Stabilité :** L'huile doit conserver le plus longtemps possible ses propriétés initiales.
- ◆ **Couleur :** C'est un critère de la qualité de fractionnement des huiles, son intensité est fonction du degré de raffinage.
- ◆ **Résistance à l'oxydation :** L'huile en présence d'air à température élevée (chambre de combustion) ; ne doit pas se dégrader par réaction avec l'oxygène ce qui conduit à la formation des substances corrosives pour les métalliques du moteur.

### 3. Présentation de la chaîne lubrifiante [5]

Le pétrole brut est chauffé à une température d'environ 350°C, ce qui provoque une vaporisation partielle. En fonction de la volatilité de ses composants, il se sépare en différentes "coupes" qui sont collectées sur les plateaux situés le long de la colonne de distillation. En haut de la tour de distillation, on obtient les gaz et les essences, puis sur les plateaux inférieurs, le kérosène, les gasoils, et enfin, au bas de la tour, les produits lourds utilisés pour fabriquer les huiles de graissage, et même les bitumes.

Dans la raffinerie d'Arzew, la zone 05 est spécifiquement dédiée à la production d'huiles de base à partir du brut réduit atmosphérique (BRA).

#### 3.1. Procédé de fabrication des huiles de base

Les huiles de base sont fabriquées à partir des fractions lubrifiantes du pétrole brut. Ces fractions sont obtenues par distillation sous vide du brut réduit, puis elles subissent un processus de raffinage dans une série d'unités de séparation physique. Ce processus permet

de séparer les composés ayant des caractéristiques lubrifiantes des composés indésirables en utilisant les différences de solubilité de ces composés dans différents solvants.

Le schéma conventionnel de fabrication des huiles est indiqué sur la figure 1.3, les

Différentes principales opérations sont:

- ◆ Opération (1): distillation sous vide réalisée à unité 100.
- ◆ Opération (2): désasphaltage au propane réalisée à unité 200.
- ◆ Opération (3): extraction au furfural réalisée à unité 300.
- ◆ Opération (4): déparaffinage au MEK/Toluène réalisée à unité 400.
- ◆ Opération (5): hydrofinissage réalisée à unité 500.

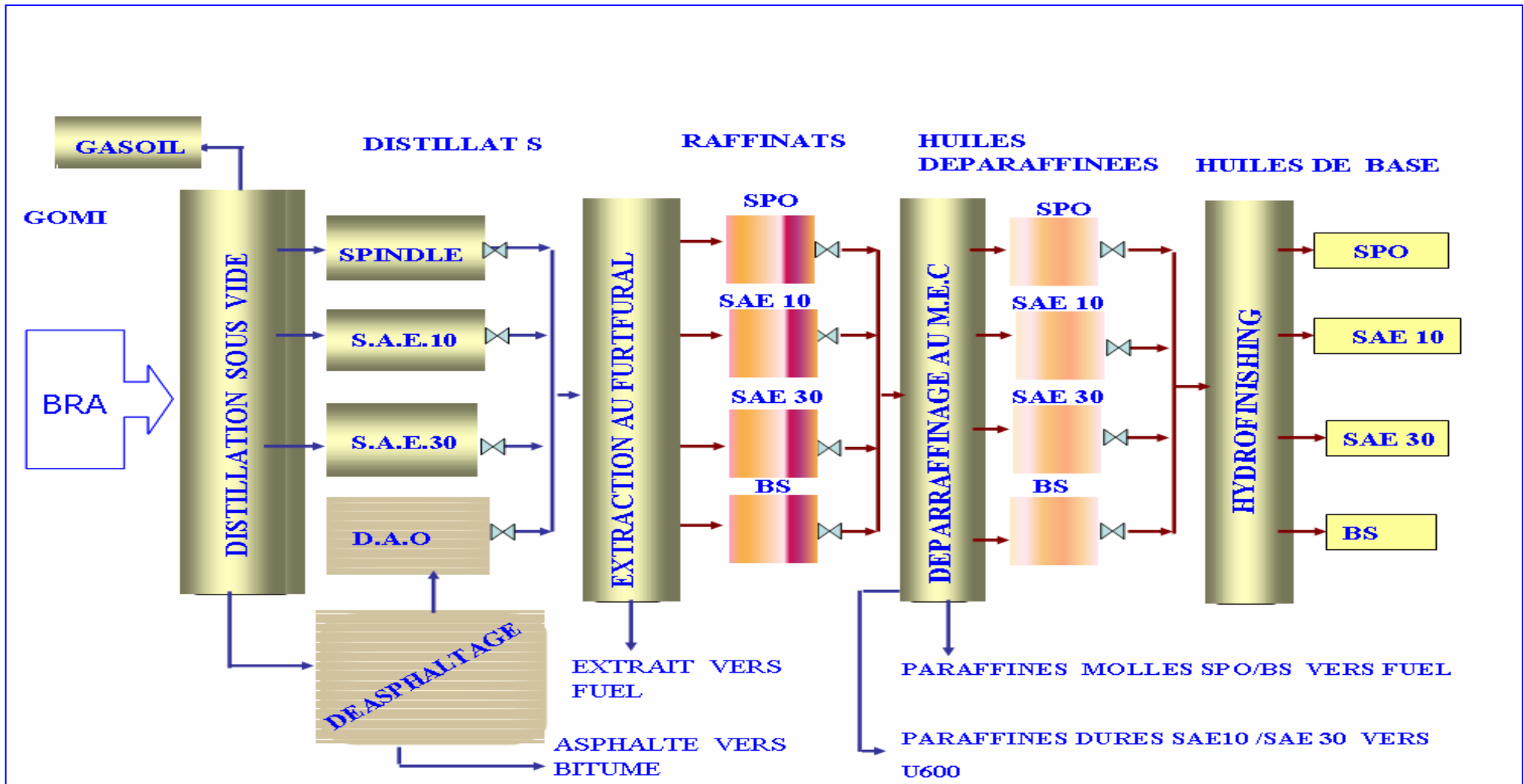


Figure 1.4 : Chaine de fabrication des huiles de bases

**a- Distillation sous vide(U100)**

La distillation sous vide est une technique industrielle utilisée pour séparer les composants d'un mélange à des températures inférieures à leur point d'ébullition normal. Elle est principalement utilisée dans l'industrie pétrolière et chimique pour traiter des liquides sensibles à la chaleur, tels que les huiles lubrifiantes, les produits chimiques délicats ou les produits pétroliers lourds.

**- But**

L'objectif de cette unité est de séparer les différentes coupes de distillats nécessaires à la fabrication d'huiles lubrifiantes de qualité supérieure.

**b- Désasphaltage au propane (Unité 200)**

Le désasphaltage au propane est un procédé utilisé dans l'industrie pétrolière pour séparer les fractions lourdes, connues sous le nom d'asphaltes, du pétrole brut. Il est souvent réalisé dans une unité appelée désasphalteur au propane.

**- But**

Le processus de désasphaltage vise à séparer les produits lubrifiants lourds des asphaltes qui peuvent nuire à leur stabilité thermique. Ce processus est réalisé dans une colonne à disque rotatif en utilisant du propane comme solvant.

**c- Extraction au furfural (Unité 300)**

L'extraction au furfural est un processus utilisé pour extraire les composés aromatiques du pétrole brut ou d'autres produits pétroliers. Elle se fait en utilisant le furfural comme solvant sélectif.

- **But**

L'objectif de cette unité est de retirer les composés aromatiques présents dans les huiles lubrifiantes et d'améliorer leur indice de viscosité.

**d- Déparaffinage au MEK/Toluène (Unité 400)**

Le déparaffinage au MEK/Toluène est un procédé utilisé dans l'industrie pétrolière pour éliminer les paraffines, qui sont des composés cireux, du pétrole brut ou des produits pétroliers. Il implique l'utilisation d'un mélange de méthyl-éthyle-cétone (MEK) et de toluène comme solvants.

- **But**

L'objectif de l'unité de déparaffinage consiste à réduire les points de trouble (cloud point) et le point d'écoulement (pour point) des huiles de base en éliminant les molécules.

**e- Hydro finissage (Unité 500)**

L'hydrofinissage est un processus utilisé dans l'industrie pétrolière pour améliorer la qualité des produits pétroliers en éliminant les impuretés et en réduisant la teneur en soufre et en azote. Il est principalement utilisé pour traiter des fractions pétrolières légères telles que l'essence, le diesel et le kérosène.

## **Conclusion**

Les huiles de base pour lubrifiants sont produites en utilisant une série de procédés visant à améliorer des propriétés spécifiques telles que l'indice de viscosité, la résistance à l'oxydation, la stabilité thermique et la fluidité à basse température. Pour ce faire, les produits doivent être chauffés à des températures élevées conformément au procédé utilisé.

**Chapitre2 :**  
**Partie pratique**

## 1. Description de l'unité de déparaffinage au MEC/Toluène U400 [5]

L'unité 400 effectue le déparaffinage de l'huile et la fabrication de la paraffine dure, les raffinats traités sont (spindle, SAE10, SAE30, BS) issue de l'unité 300 le but de l'unité est de fabriquer de l'huile de base à bas point d'écoulement et une gamme de paraffine à point de fusion élevé et de faible teneur en huile.

Avant de décrire en détail une unité de déparaffinage, nous allons étudier les variables opératoires du procédé, qui sont :

- ◆ Nature de la charge.
- ◆ Composition du solvant.
- ◆ Température finale de cristallisation=température de filtration.

### 1.1. Principe du procédé de déparaffinage

Le procédé utilise la différence de solubilité de l'huile et de paraffine dans un solvant composé de toluène et de méthyle éthyle cétone (mec, toluène) tel que le MEK cristallise la paraffine et le toluène dissout l'huile.

La charge mélangée au solvant est refroidie à une température laissant les paraffines en forme de cristaux insolubles. Celle-ci sont séparés en continu par des filtres rotatifs.

### 1.2. But du déparaffinage

À la sortie de l'unité d'extraction solvant, la future huile de base, qui est appelée à ce stade de la fabrication « raffinat », a été débarrassée de la majorité de ses molécules aromatiques. Son indice de viscosité ou VI a été ajusté à la valeur requise.

Le raffinat est constitué essentiellement de molécules :

- ◆ Paraffiniques plus ou moins longues et plus ou moins ramifiées.
- ◆ Naphténiques.

Les molécules paraffiniques à chaîne droite ou peu ramifiée ont tendance à cristalliser dès la température ambiante. Or, à basse température, l'huile doit rester fluide dans le carter des moteurs à des températures aussi basses que -20°C. Elle ne doit donc pas, en se refroidissant, se prendre en masse par cristallisation, empêchant ainsi son écoulement.

Il est donc indispensable d'éliminer les molécules paraffiniques à point de cristallisation élevé de la majorité des huiles de base.

L'objectif de l'unité de déparaffinage est d'abaisser les ponts de trouble (Cloud point) et les points d'écoulement (pour point) des huiles de base à la sortie de l'unité d'extraction, en éliminant les molécules paraffiniques à point de cristallisation élevé.

Pour ce faire, la méthode utilisée consiste à cristalliser par refroidissement les paraffines (phase solide), puis à les séparer de l'huile (phase liquide) par filtration.

### 1.3. Déparaffinage

La charge introduite dans l'unité par la pompe P401 est mélangée avec du solvant humide. De dilution primaire, le mélange est chauffé dans l'échangeur E401 pour homogénéiser la solution résultante, puis refroidi dans l'aéroréfrigérant E402AR avant d'être introduit dans l'échangeur et réfrigérant, le mélange est séparé en deux courants, l'un contrôlé par mesure de débit, l'autre sous contrôle de pression. Chacun de ces courants entre dans deux échangeurs montés en série E403A/B/C/D. Ces échangeurs sont constitués essentiellement par deux tubes coaxiaux, la charge introduite dans le tube interne est refroidie par l'huile déparaffinée froide s'écoulant dans l'espace annulaire, après cela le courant résultant pénètre dans deux réfrigérants au propane montés en série E404A/B/C/D ou en les refroidissant.

Une dilution secondaire de solvant sec et contrôlée en débit, est introduite soit avant soit après, soit au milieu du dernier réfrigérant, le mélange d'huile et de paraffine venant des réfrigérants est introduit dans le ballon D401 puis dans le filtre. L'huile déparaffinée passe sous l'action du vide à travers le filtre constitué par un tissu et s'écoule vers le ballon D405, un couteau fixe détourne le gâteau de paraffine vers un convoyeur à vis qui le pousse dans un accumulateur de paraffine, ce gâteau dénommé gants, est réchauffé et fondu afin d'obtenir un mélange pompable, il est repris par une pompe P407, chauffé dans l'échangeur E413 ou la paraffine en suspension est fondue et mise en solution et envoyée dans le bac TK402, l'huile déparaffinée est pompée à travers les filtres F407A/B, l'huile déparaffinée pénètre ensuite dans un système de récupération d'huile.

Le schéma simplifié d'une unité de déparaffinage est représenté en figure

On distingue trois sections :

- ◆ La cristallisation en présence de solvant.

- ◆ La filtration.
- ◆ La séparation entre le solvant et l'huile ou la paraffine par distillation.

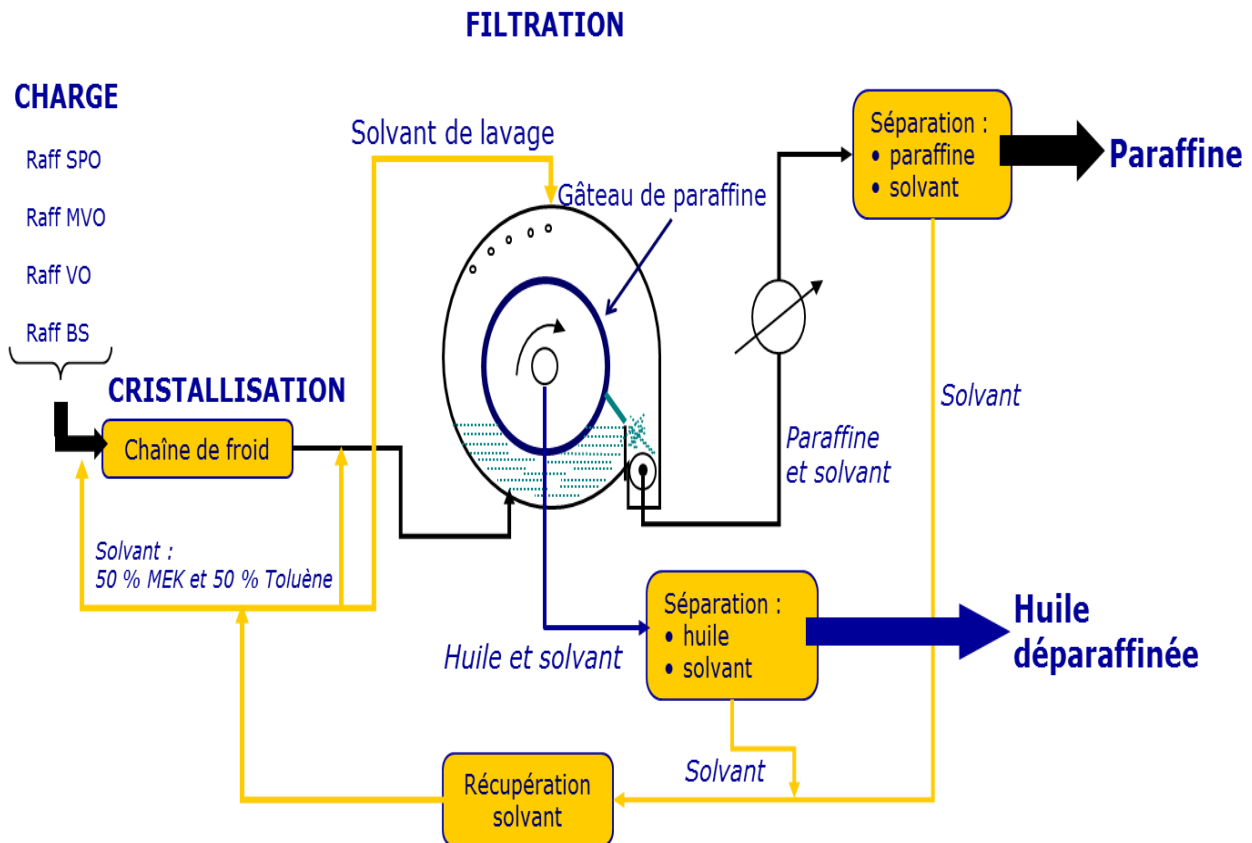


Figure 2.1 : Schéma simplifié de l'unité de déparaffinage

#### 1.4. Charge et produit :

La charge de l'unité de déparaffinage est le "raffinat", qui provient de l'unité d'extraction des aromatiques.

Les produits résultant de l'opération de déparaffinage sont :

- ◆ L'huile déparaffinée.
- ◆ Un produit paraffineux appelé « Gatch » ou « Slack wax ».

### 1.5. Choix du Solvant

Le solvant idéal devrait dissoudre l'huile et faire précipiter toute la paraffine qui devrait se constituer en un réseau de cristaux pas trop serrés pour permettre la filtration de l'huile à travers ce réseau.

Certains solvants colorés ainsi que le propane répondent relativement bien à ces conditions et sont employés par certaines raffineries. Cependant les résultats obtenus, par l'association de ces deux solvants ne se rapprochent pas davantage de l'idéal solvant défini ci-dessus.

Le benzène et le toluène sont d'excellents solvants de l'huile mais ils sont aussi un assez bon pouvoir solvant pour la paraffine. En les utilisant seules, on aurait donc un différentiel de température très élevé et de plus, on constaterait que la paraffine cristallise en un réseau très serré qui ne permet pas la filtration.

L'acétone et les cétones supérieures (Méthyle-Éthyle-Cétone, Méthyle-propyl-cétone) au contraire ne dissolvent pas très bien l'huile, mais précipitent très bien la paraffine et, la cristallise tout en retenant un peu d'huile dans les interstices des mailles. On appelle ces corps des anti-solvants.

Le mélange de ces deux catégories de solvant, dans des proportions convenables, a tendance à faire obtenir un solvant idéal. Le mélange le plus utilisé est celui du toluène et de Méthyle-Cétone.

- ◆ La méthyle-éthyle-cétone (MEK), composé polaire ne dissout pas très bien l'huile, mais elle précipite très bien la paraffine. On appelle ce corps un anti-solvant.
- ◆ Le toluène a un bon pouvoir solvant pour l'huile et la paraffine même à basse température.

### 1.6. Les caractéristiques des solvants MEK/TOLUENE

Les caractéristiques physico-chimiques des différents solvants utilisés dans le déparaffinage des huiles de base de la raffinerie d'Arzew sont données dans le Tableau 02

**Tableau 2: Caractéristiques physico-chimique des solvants MEK et toluène.**

Propriétés	MEK	Toluène
Formule chimique développée	$C_2H_5-CO-CH_3$	$C_6H_5-CH_3$
Masse moléculaire (g/mol)	72	92
$D_4^{20}$	0.805	0.867
Température d'ébullition à pression atmosphérique °C	79.6	110.6
Point d'éclair °C	601	404
Température d'autoinflammation °C	516	552
Azéotrope	Oui	Non

### 1.7. Influence de la nature de la charge

La nature de la charge a une importance prépondérante sur les résultats du déparaffinage.

Les résultats de l'étape de filtration sont directement liés au type de cristaux de paraffine formée, lui-même dépendant fortement de la structure chimique de la charge.

Ainsi, plus la charge sera visqueuse, plus les cristaux seront de type microcristallin (très petite taille), rendant la filtration plus difficile. Les coupes lourdes issues de la distillation sous vide seront donc plus difficiles à traiter que les coupes légères et par conséquent les débits de charge d'une unité de déparaffinage seront sensiblement plus faibles avec des distillats visqueux.

Les distillats de faible viscosité (soutirés en tête de colonne de distillation sous vide) sont appelés « Light neutral », les distillats de plus forte viscosité (soutirés en bas de colonne de distillation sous vide) sont appelés « Heavy neutral ». Le résidu sous vide (additionné d'un coup intermédiaire entre le résidu et le distillat le plus lourd) est appelé « Bright stock » ou « BSS » (Bright stock solvant).

**Tableau 03** : Les conditions opératoires moyennes d'une unité de déparaffinage

	Distillats légers	Distillats lourds	SAE30
Débit de charge (m <sup>3</sup> /j)	1000	850	424.8
Taux de solvant	3.3	3.9	2
Température de filtration (°C)	-202	-12	-21
% MEK	70	65	53
% toluène	29.5	34.5	46.8
% eau	0.5	0.5	0.2

### 1.8. Influence de la composition du solvant

Nous avons vu que :

- ◆ Le MEK a un faible pouvoir solvant vis-à-vis des produits paraffiniques (et donc une bonne sélectivité).
- ◆ Le toluène a un excellent pouvoir solvant vis-à-vis des huiles de base.

Il y a donc lieu de procéder à une optimisation quant aux proportions du mélange de ces deux solvants. A titre d'exemple, le tableau n°07 indique les principaux effets d'un déparaffinage d'une même base à partir de proportions différentes de MEK et de toluène.

On comprend qu'un mélange de ces deux types de solvant permet de se rapprocher du solvant idéal. Le mélange le plus utilisé est celui de toluène et de méthyléthylcétone.

Méthyléthylcétone est fréquemment abrégée dans l'industrie en MEK (methyl ethyle céton).les déparaffinages utilisant un mélange de MEK-toluène représentent 80% des cas et nous nous limiterons à ces solvant dans la suite de l'exposé. A noter que la méthylisobutylcétone peut être utilisée seule. Son pouvoir solvant est supérieur à celui du mélange méthyléthylcétone + toluène.

## 2. Etude de l'influence des paramètres de la marche sur la qualité de l'huile déparaffiné sur procédé de filtration

### Problématique

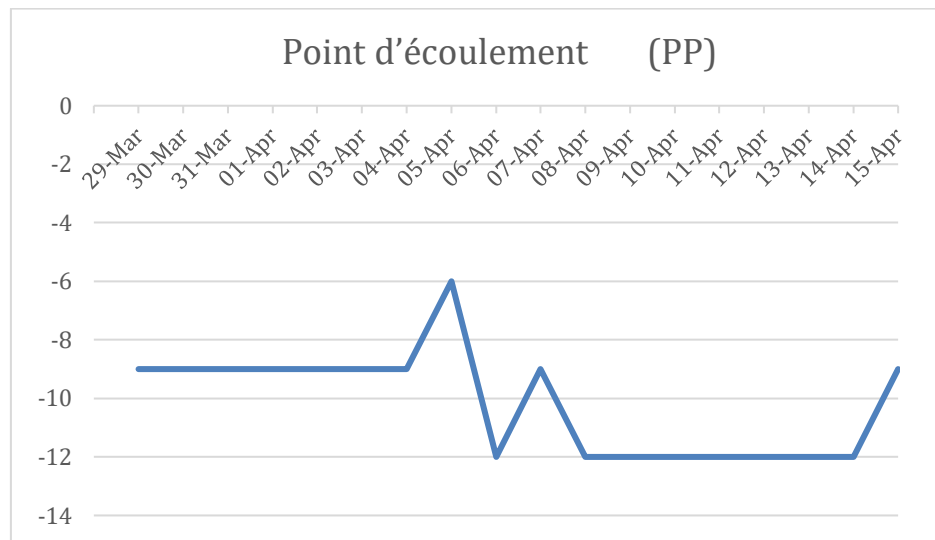
Depuis la mise en place de l'unité de déparaffinage en utilisant le mélange MEC/Toluène, celle-ci a rencontré des problèmes qui ont affecté sa capacité à produire des résultats de qualité et en quantité suffisante.

En Zone 5 (Unité 400), nous avons analysé comment le point d'écoulement de l'huile paraffinée varie avec le temps.

**Tableau 04 :** les changements observés des paramètres issu de l'unité 400 au cours de la période du 29 mars au 15 avril 2023.

Date	Point d'écoulement P.P	MEK%	Taux charge	N de filtre	T° filtra	Rendement
29-mars	-9	57,9982	90	4	-14,52	85,7481
30-mars	-9	57,48462	100	4	-14,85	89,82876
31-mars	-9	55,52205	90	4	-15,34	86,72229
01-avr	-9	55,52237	90	4	-15,5	88,06382
02-avr	-9	56,75674	95	4	-14,65	88,70288
03-avr	-9	56,73765	95	4	-14,98	88,63153
04-avr	-9	56,86314	100	4	-13,97	93,8044
05-avr	-6	54,96767	100	3	-14,43	88,1084
06-avr	-12	57,64091	100	4	-15,65	87,86232
07-avr	-9	53,42163	75	3	-14,49	91,04138
08-avr	-12	61,84532	70	3	-19	89,47492
09-avr	-12	61,45747	80	3	-18	80,088
10-avr	-12	61,43825	80	3	-19	88,90306
11-avr	-12	61,45685	80	3	-17,99	89,17197
12-avr	-12	58,26546	80	3	-17	94,08644
13-avr	-12	58,1869	90	4	-17,43	81,26411
14-avr	-12	58,17904	90	4	-18,37	90,03547
15-avr	-9	59,27339	90	4	-16,54	88,37776

Examine les changements observés dans le point d'écoulement issu de l'unité 400 au cours de la période du 29 mars au 15 avril 2023.



**Figure 2.2 : variation du point d'écoulement durant la période entre 29 mars et 15 avril 2023**

Selon la conception, le point d'écoulement de l'huile déparaffinée devrait être compris entre (-9) et (-12). Cependant, les mesures effectuées en mars et avril ont montré une fluctuation du point d'écoulement, qui variait entre -12 et -6. Cette variation pourrait être attribuée à des écarts dans les paramètres de fonctionnement ou à une défaillance d'un équipement de séparation.

## 2.1 Les causes potentielles de variation du point d'écoulement

Pour déterminer les causes potentielles de variation du point d'écoulement, nous avons examiné comment certains paramètres physiques peuvent influencer ce dernier.

### 2.1.1 Effet de la %MEC et de la température de refroidissement sur le point d'écoulement

Le pourcentage de MEK et la température de refroidissement peuvent influencer positivement la cristallisation des paraffines. Dans des conditions de fonctionnement normales, on utilise un taux de MEK de 50% et une température de refroidissement de  $-24^{\circ}\text{C}$ . Dans notre cas, la température de refroidissement ne dépasse pas ( $-19^{\circ}\text{C}$ ) pour éviter le bouchage du cristalliseur. Cette différence de température est compensée par une augmentation de la proportion de teneur en MEK qui ne doit pas dépasser 70%.

La Figure 2.3 représente le graphique de la fluctuation du taux de MEK et du point d'écoulement pendant le mois de Mars et Avril

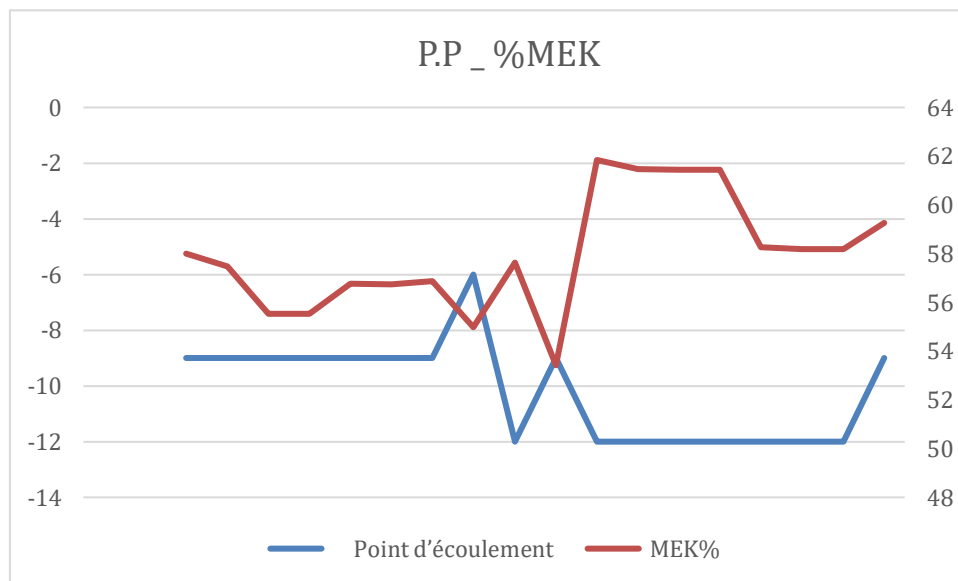


Figure 2.3 : Evolution du MEK et point d'écoulement en fonction du temps

La figure montre une relation inverse entre la teneur en MEC et le point d'écoulement de l'huile déparaffinée. Une diminution de la teneur en MEC conduit à une augmentation du point d'écoulement. Par exemple, une valeur minimale de (54.96%) en MEC correspond à un PP de (-6°C), tandis qu'une valeur de (-12°C) correspond à une teneur en MEC de (61.84%).

L'augmentation de rapport MEC dans le solvant augmentera le débit de filtration car le anti-solvant MEC favorise la croissance des cristaux et compense le froid perdu par les cristalliseurs qui n'arrivent plus à assurer un meilleur transfert thermique, et diminue la viscosité du mélange (huile + solvant). Le résultat confirme clairement ces faits. Cependant, il y a une marge de teneur en MEC qu'il ne faut pas dépasser.

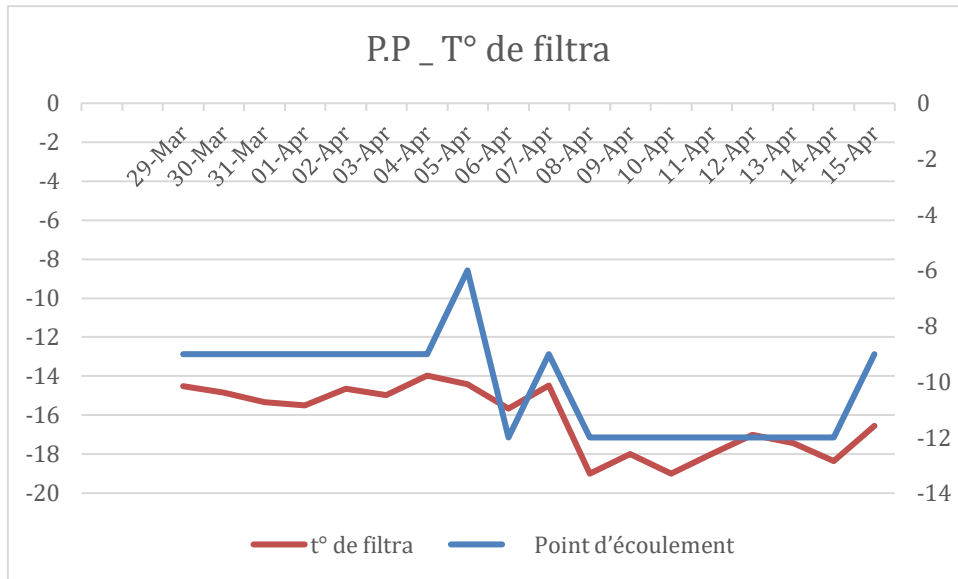


Figure 2.4 : Effet de la température de refroidissement sur le PP en fonction du temps

Il est remarqué que le point d'écoulement change en fonction de la température de refroidissement. En général, l'augmentation de la température de refroidissement ou de cristallisation entraîne une augmentation de PP. Selon la figure (5.3), il est observé que la température est de (-19°C) le (08-04-2023), tandis que le PP est dans les normes à (-12°C). De même, une augmentation de PP (-6°C) est observée à une température basse égale à (-14.41°C) le (05-04-2023). Ces résultats suggèrent que la variation de la température de refroidissement n'affecte pas la fluctuation du point d'écoulement.

### 2.1.2 La relation entre le point d'écoulement et le rendement du procédé de déparaffinage

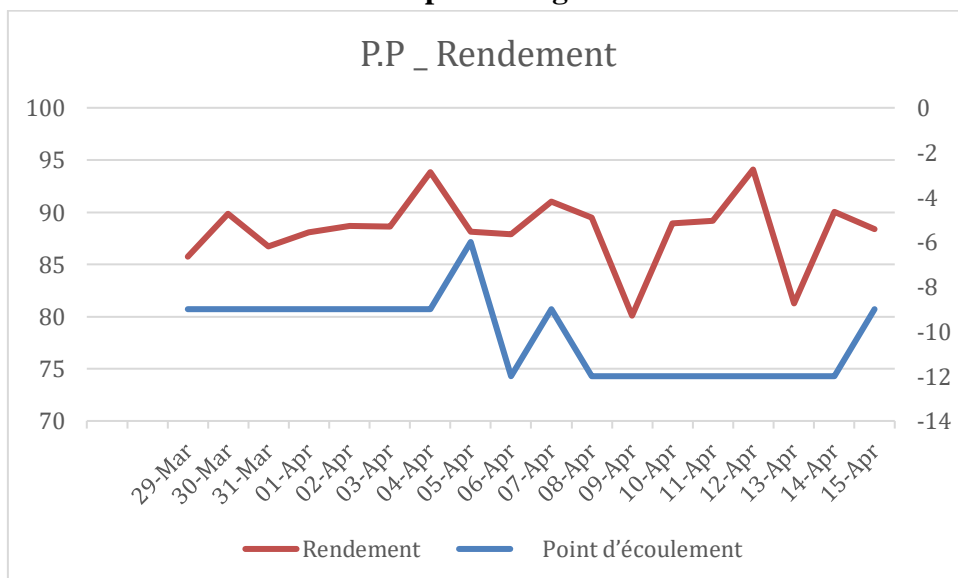


Figure 2.5 : Evolution du rendement du procédé de déparaffinage et du point d'écoulement

La figure 2.5 montre une relation proportionnelle entre le point d'écoulement (PP) et le rendement du procédé de déparaffinage.

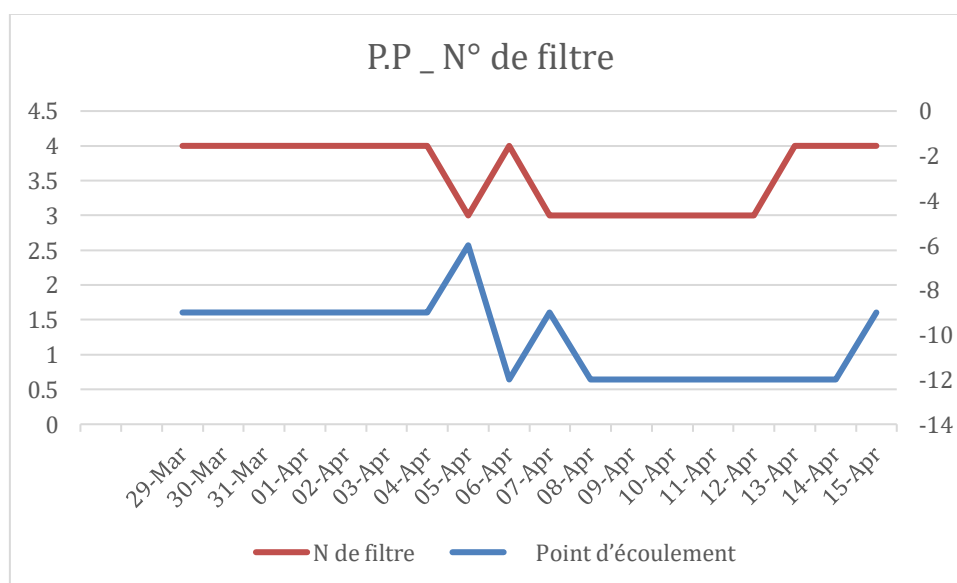
L'augmentation du rendement est due à l'augmentation du point de trouble (PP), qui peut être expliqué par la présence de paraffine dans l'huile déparaffinée. Cette paraffine traverse les trous (ou déchirures) au niveau de la toile filtrante.

Le rendement acceptable doit être compris entre [80% et 83%] pour un point d'écoulement compris entre [-9 et -12°C]. Cependant, dans certaines situations, nous avons obtenu un rendement de (88%) pour un point d'écoulement de (-6°C).

Si le rendement dépasse (88%), cela peut affecter négativement la qualité de l'huile déparaffinée, ce qui est un signe de mauvaise qualité.

### 2.1.3 liaison entre point d'écoulement et le nombre de filtre

La figure 2.6 représenté la relation entre point d'écoulement et le N° de filtre en marche par rapport du temps :

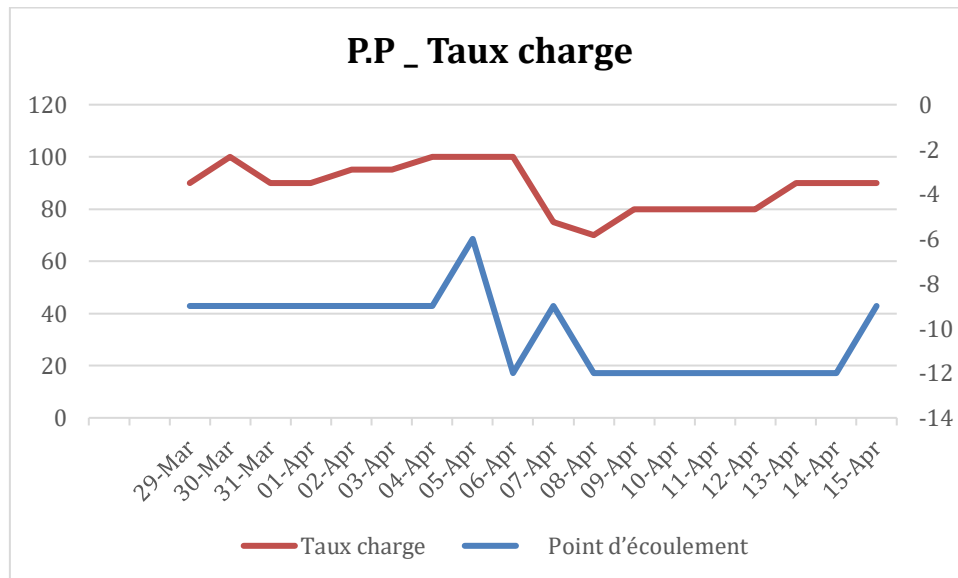


**Figure 2.6 : la courbe de variation du PP et N de filtre**

La relation entre le nombre de filtres utilisés lors du déparaffinage et le point d'écoulement de l'huile est mise en évidence. L'utilisation de quatre filtres correspond à un PP de -9°C, tandis que la réduction du nombre de filtres entraîne une augmentation du PP à -6°C. Ceci s'explique par le fait que la réduction du nombre de filtres diminue la surface de rétention de la paraffine, ce qui conduit à un mauvais point d'écoulement.

### 2.1.4 Variation entre taux charge et point d'écoulement du procédé de déparaffinage

La figure 2.7 représente la liaison entre taux de charge et point d'écoulement en fonction du temps :



**Figure 2.7 : la variation entre taux charge et PP par rapport du temps**

D'après la figure (2.6), on observe que la relation entre le point d'écoulement apparente et le taux de charge du processus de déparaffinage est improportionnelle.

Si on augmente le taux de charge on ne peut pas refroidie bien la charge parce que la capacité des shillers est limité. Donc on ne peut pas avoir une bonne qualité d'huile déparaffinée.

**Les résultats obtenus montrent que la dégradation de la toile est la principale cause de la fluctuation du point d'écoulement.**

### 2.1.5 Causes de la dégradation de la toile

Pour assurer un débit de traitement industriellement acceptable, il est courant d'adopter une configuration de filtres en parallèle.



**Figure 2.8 : Filtre rotatif utilisé dans l'unité de déparaffinage**

Les toiles utilisent différents matériaux tels que le coton, le nylon, et d'autres. Avant leur utilisation à grande échelle, des tests préliminaires doivent être conduits en laboratoire pour mesurer la porosité et le débit de filtration de la toile. Il est également essentiel de choisir le maillage de la toile en fonction des caractéristiques de la charge à traiter, qu'elle soit de nature microcristalline ou macro-cristalline.

Par le moyen d'une vérification visuelle, l'opérateur s'assure qu'il n'y ait aucune déchirure dans la toile qui puisse permettre la migration de cristaux de paraffine dans l'huile, entraînant une altération du point d'écoulement et de l'apparence de l'huile déparaffinée.

**Différentes toiles filtrantes utilisées dans les filtres de l'unité 400.**



**1- Ancienne toile**



**2- Toile à jour**

**Figure 2.9 : Différentes toiles filtrantes utilisées dans les filtres de l'unité 400.**

**Tableau 05** : les caractéristiques de la toile filtrante utilisée dans les filtres de l'unité 400.

<i>Propriétés</i>	<i>Ancienne toile</i>	<i>Toile à jour</i>
<i>Matière</i>	100% coton	Coton
<i>Poids (gr /m<sup>2</sup>)</i>	695	650
<i>Epaisseur (mm)</i>	2	1
<i>Résistance thermique (°C)</i>	80-100	70

D'après l'historique des filtres (tableau 06), il est clair que l'ancienne toile n'a pas été remplacée pendant 11 ans, tandis que la nouvelle toile a été réparée à plusieurs reprises, presque chaque année voire chaque mois. Cela confirme que la qualité de la toile actuellement utilisée ne répond pas aux exigences de performance de la section de filtration, et que l'ancienne toile est plus résistante que la nouvelle.

**Tableau 06** : représente l'historique de filtre.

Filtre \ date	F401	F402	F403	F404	F405
29-mars			révision générale		
30-mars					
31-mars					
01-avr					
02-avr				révision générale	
03-avr					
04-avr					
05-avr					
06-avr					
07-avr					
08-avr					révision générale
09-avr					
10-avr					
11-avr					
12-avr	Révision générale				
13-avr					
14-avr					
15-avr		Révision Générale			

La toile synthétique actuellement utilisée est de qualité inférieure par rapport à l'ancienne toile mentionnée dans le tableau 06. En conséquence, plusieurs facteurs peuvent contribuer à la dégradation de cette toile, notamment :

**a- La nature de la charge**

Si la charge est plus élevée, les cristaux de paraffine auront tendance à être de type microcristallin, ce qui signifie qu'ils auront une taille très petite. Cela rendra la filtration plus difficile et provoquera un colmatage de la toile.

**b- La vitesse de rotation**

Si le filtre tourne plus vite, le débit unitaire de filtration sera plus élevé, ce qui entraînera une diminution de l'épaisseur du gâteau de filtration. Cependant, une augmentation trop importante de la vitesse de rotation présente le risque d'une répartition

inégal du gâteau et d'un encrassement excessif de la toile.

**c- Les lavages répétés**

Le lavage répété des filtres avec un solvant chaud dans le but de dissoudre les cristaux retenus par la toile a pour effet de réduire la durée de vie de la toile et facilite sa dégradation.

**d- L'injection du gaz inerte**

L'injection de gaz inerte (comme le N<sub>2</sub>) entraîne l'expansion de la toile, ce qui peut conduire à sa dégradation.

# Conclusion

L'objectif de l'unité de déparaffinage consiste à réduire les points de trouble et les points d'écoulement des huiles de base à la sortie de l'unité d'extraction d'aromatiques. Pour y parvenir, il est nécessaire d'éliminer les molécules paraffiniques ayant un point de cristallisation élevé.

La finalité de cette étude était d'identifier les facteurs ayant une incidence sur le point d'écoulement de l'huile SAE30 de l'unité de déparaffinage U400, afin de prévenir toute altération susceptible de causer des dommages à l'huile pendant son utilisation.

Après avoir analysé les cinq points qui ont un impact significatif sur le déséquilibre du PP, nous avons découvert que :

L'unité 400, responsable du déparaffinage des charges issues après extraction des aromatiques, permet l'obtention des huiles de base. Son rendement ainsi que la qualité de ses produits, contrôlée par un suivi du point d'écoulement, se sont beaucoup améliorés grâce à l'amélioration de la qualité des charges.

La présence des aromatiques dans le raffinat a permis d'améliorer le taux de charge et le rendement de l'unité de déparaffinage, ainsi la qualité d'huile déparaffinée. Mais les résultats ne sont pas satisfaisants puisque on est loin du taux charge de design.

Pour cela, du point de vue productif, il faut :

- 1) Augmenter le taux de charge en fonction de la qualité de la charge sans perdre le rendement.
- 2) Suivre la charge avant de la traiter pour bien optimiser les variables opératoires pour une bonne rentabilité du procédé.
- 3) Une recommandation de toiles filtrantes de bonne qualité et qui répondent aux besoins de la performance de la section de filtration.

4) Augmenter le débit et la pression de lavage des filtres pour mieux enlever la paraffine déposé sur la toile du tambour.

5) Diminuer la vitesse de rotation du filtre afin d'augmenter le temps de séjour du lavage

# Bibliographie

- [1] Fiche Technique de complexe RA1/Z.
- [2] Document interne de la raffinerie d'Arzew, département des ressources humaines ,1998.
- [3]Pirro. D.M, Wessol A.A, 1980, «Lubrification Fundamentals», Second edition, Marcel DEKKER, INC. New York. Basel.
- [4] Ayl. J, «Lubrifiants. Propriétés et caractéristiques », technique de l'ingénieur, B5340.
- [5] P.Wuithier, "Raffinage et génie chimique", Tome.II, Edition Technip, Paris,1972
- [6]Opératoire manuel HB4.