

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



UNIVERSITE ECHAHID HAMMA LAKHDAR

FACULTE DE LA TECHNOLOGIE

DEPARTEMENT DE GENES DE PROCÉDES



N° d'ordre :

Série :

MEMOIRE

POUR OBTENIR LE DIPLÔME

MASTER

Spécialité : Pétrochimie

THÈME

**Production et caractérisation des huiles de véhicule en
Algérie, étude théorique**

Présentée par :

✚ Naili Meriem

✚ Soufi Salima

✚ Laïb Rabàa

✚ Zoumali Wafa

✚ Triki Kamel

Soutenue publiquement le : 05/06/ 2023

Soutenu devant le jury composé de :

SEROUTI Abdelghani

Maître de conférences A

Président

NEGHMOUCHE NACER Salah

Maître de conférences B

Encadreur

KHALED Bilal

Maître de conférences A

Examineur

Année universitaire 2022/2023

REMERCIEMENTS

Nous remercions tout d'abord " Allah" de nous avoir donné le courage, la patience et la confiance pour réaliser ce travail.

Nos remerciements s'adressent à notre encadreur Mr. NEGHMOUCHE NACER Salahpour la qualité de son encadrement, ses précieux conseils et son encouragement tout au long de ce travail.

Nous remercions les membres de jury qui ont acceptés de juger notre travail.

Nous remercions tous ceux et toutes celles qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce modeste travail.

Table des matières

Table des matières

LISTE DES TABLEAUX	Erreur ! Signet non défini.
LISTE DES FIGURES.....	Erreur ! Signet non défini.
LISTE DES ABREVIATIONS.....	Erreur ! Signet non défini.
Introduction générale.....	Erreur ! Signet non défini.

Chapitre I :Caractérisation des huiles de véhicule en Algérie

I. Caractérisation des huiles de véhicule en Algérie	Erreur ! Signet non défini.
I.1.Introduction.....	Erreur ! Signet non défini.
I.2. Définition	Erreur ! Signet non défini.
I.3.Classifications et spécifications des huiles moteurs	Erreur ! Signet non défini.
I.4.Propriétés physico-chimiques des huiles de lubrification.....	Erreur ! Signet non défini.
I.5. Huiles de moteur	Erreur ! Signet non défini.
I.6. Composition des huiles de lubrification de base	Erreur ! Signet non défini.
I.6.1. Les huiles minérales :	Erreur ! Signet non défini.
I.7.Huiles de moteur pour les voitures.....	Erreur ! Signet non défini.
I.8.Huiles Moteur Moto Scooter Quad Karting	Erreur ! Signet non défini.
I.9.Huiles de moteur pour les poids lourds	Erreur ! Signet non défini.
I.10. Huiles Moteur Agricoles	Erreur ! Signet non défini.
I.11.Huiles Moteur Travaux Publics.....	Erreur ! Signet non défini.
I.12.Huiles train	Erreur ! Signet non défini.
I.13.Nautisme Huiles de Moteur	Erreur ! Signet non défini.
I.14.Huiles Transmission.....	Erreur ! Signet non défini.
I.15.Huiles Industrielles	Erreur ! Signet non défini.
I.16.Freinage.....	Erreur ! Signet non défini.
Références du chapitre I	Erreur ! Signet non défini.

Chapitre II :Production des huiles de véhicule en Algérie

II. Production des huiles de véhicule en Algérie.....	Erreur ! Signet non défini.
II.1. L'histoire d'une huile unique pour tous les véhicules	Erreur ! Signet non défini.
II.2. Entreprises-Lubrifiants pour véhicules automobiles-Algérie	Erreur ! Signet non défini.
II.3. La différence entre l'huile de voiture d'origine et celle contrefaite	Erreur ! Signet non défini.
II.4. Total Lubrifiants Algérie	Erreur ! Signet non défini.
II.5. Usine total Lubrifiants Algérie à Oran	Erreur ! Signet non défini.
II.6. La raffinerie d'Arzew se met aux huiles motrices :	Erreur ! Signet non défini.

II.7. Introduction.....	Erreur ! Signet non défini.
II.8. Procédé de fabrication des lubrifiants :	Erreur ! Signet non défini.
II.9.Définition des lubrifiants	Erreur ! Signet non défini.
II.10. Rôles des lubrifiants dans l'industrie.....	Erreur ! Signet non défini.
II.11. Procédé de fabrication des huiles de bases :	Erreur ! Signet non défini.
II.12. Raffinage du pétrole.....	Erreur ! Signet non défini.
II.13. Additifs	Erreur ! Signet non défini.
II.14. Types d'huiles industrielles fabriquées par NAFTEC	Erreur ! Signet non défini.
II.15. Types de procédés de séparation des eaux huileuses	Erreur ! Signet non défini.
II.16. Introduction.....	Erreur ! Signet non défini.
II.17. Différentes méthodes de séparations des eaux huileuses (émulsions).....	Erreur ! Signet non défini.
II.18.Types de déshuileurs :	Erreur ! Signet non défini.
✓ Écrémeur déshuileur :	Erreur ! Signet non défini.
II.19.Coalescer	Erreur ! Signet non défini.
II.20.Flottation par air dissous.....	Erreur ! Signet non défini.
II.21.Hydro cyclone.....	Erreur ! Signet non défini.
II.22.Procédés membranaires	Erreur ! Signet non défini.
II.23.Procédé thermique	Erreur ! Signet non défini.
II.24. Procédé chimique.....	Erreur ! Signet non défini.
II.25. Procédés de finition :	Erreur ! Signet non défini.
Références du chapitre II.....	Erreur ! Signet non défini.
LISTE DES TABLEAUX	Erreur ! Signet non défini.
LISTE DES FIGURES	Erreur ! Signet non défini.
LISTE DES ABREVIATIONS	Erreur ! Signet non défini.
Introduction générale	Erreur ! Signet non défini.

Chapitre I :Caractérisation des huiles de véhicule en Algérie

I. Caractérisation des huiles de véhicule en Algérie	Erreur ! Signet non défini.
I.1.Introduction.....	Erreur ! Signet non défini.
I.2. Définition	Erreur ! Signet non défini.
I.3.Classifications et spécifications des huiles moteurs	Erreur ! Signet non défini.
I.4.Propriétés physico-chimiques des huiles de lubrification.....	Erreur ! Signet non défini.
I.5. Huiles de moteur	Erreur ! Signet non défini.
I.6. Composition des huiles de lubrification de base	Erreur ! Signet non défini.
I.6.1. Les huiles minérales :	Erreur ! Signet non défini.

I.7.Huiles de moteur pour les voitures	Erreur ! Signet non défini.
I.8.Huiles Moteur Moto Scooter Quad Karting	Erreur ! Signet non défini.
I.9.Huiles de moteur pour les poids lourds	Erreur ! Signet non défini.
I.10. Huiles Moteur Agricoles	Erreur ! Signet non défini.
I.11.Huiles Moteur Travaux Publics	Erreur ! Signet non défini.
I.12.Huiles train	Erreur ! Signet non défini.
I.13.Nautisme Huiles de Moteur	Erreur ! Signet non défini.
I.14.Huiles Transmission.....	Erreur ! Signet non défini.
I.15.Huiles Industrielles	Erreur ! Signet non défini.
I.16.Freinage.....	Erreur ! Signet non défini.

Chapitre III : Les meilleures huiles de véhicule en Algérie

III. Les meilleures huiles de véhicule en Algérie	25
III.1.Interdictions	25
III.2. Les meilleures marques d'huiles moteur en Algérie	25
II.3.LES AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DE CHAQUE MARQUE	25
II.4. Critères de sélection de l'huile moteur	26
Conclusion générale	111
RÉSUMÉ.....	112
Conclusion générale	
RÉSUMÉ.....	

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I. 1. Exemples de familles d'huiles de synthèses	11
--	----

LISTE DES FIGURES

Figure.I. 1. Structure d'hexane (Exemple)	8
Figure.I. 2. Structure d'isohexane (Exemple)	9
Figure.I. 3. Structure de cyclohexane (Exemple)	9
Figure.I. 4. Structure de benzène (Exemple)	10
Figure II. 1. Lubrifiants Autivetomo.	29
Figure II. 2. Nos Lubrifiants pour l'indutri.	29
Figure II. 3. Tambour déshuileur.....	43
Figure II. 4. Séparateur API	44
Figure II. 5.Décanteur lamellaire type CPS.....	45
Figure II. 6. Schéma et courbe caractéristique de l'efficacité d'un décanteur.	45
Figure II. 7. Diagramme des phases eau-huile	48
Figure II. 8. Diagramme de potentiel électrique de gouttelette	50
Figure II. 9. Interaction et bilan de forces entre gouttelette.	50

LISTE DES ABREVIATIONS

API	American Petroleum Institute
ACEA	Association des Constructeurs Européens d'Automobiles
ILSAC	International Lubricant Standardisation and Approval Committee
SAE	Society of Automotive Engineers

Introduction générale

Introduction générale

La lubrification est un aspect essentiel du bon fonctionnement des moteurs de véhicules, permettant de réduire l'usure des pièces en mouvement, d'améliorer l'efficacité énergétique et de prolonger la durée de vie du moteur [1, 2]. Dans le contexte spécifique de l'Algérie, un pays à forte demande en véhicules automobiles, il est primordial d'étudier et de caractériser la production des huiles de véhicules afin d'assurer leur conformité aux normes internationales et de garantir une performance optimale des moteurs tout en préservant l'environnement [3]

La caractérisation de la production des huiles de véhicules en Algérie. L'objectif principal est d'analyser les procédés de fabrication utilisés par les entreprises locales, d'évaluer la qualité des huiles produites et de mettre en évidence les éventuelles améliorations à apporter. Pour ce faire, une approche méthodique sera adoptée, comprenant une revue de la littérature sur les classifications et spécifications des huiles moteurs, ainsi que des études de cas sur les entreprises algériennes impliquées dans la production d'huiles de véhicules [4, 5].

Au cours de cette étude, plusieurs paramètres seront pris en compte, tels que la viscosité, les additifs utilisés, la stabilité thermique, la résistance à l'oxydation et aux dépôts, ainsi que la conformité aux normes internationales, telles que celles établies par l'API (American Petroleum Institute) et l'ACEA (Association des Constructeurs Européens d'Automobiles)[6].

L'objectif de cette étude est de contribuer à l'avancement de la connaissance dans le domaine de la caractérisation de la production des huiles de véhicules en Algérie, en vue d'assurer des performances optimales des moteurs, une préservation de l'environnement et une compétitivité accrue sur le marché automobile national et international.

Notre travail est composé de deux chapitre principales :

Le premier chapitre, intitulé « Caractérisation des huiles de véhicule en Algérie » commence par des rappels bibliographiques sur la Caractérisation des huiles, leurs réactivités et leurs propriétés.

Dans le deuxième chapitre intitulé: « Production des huiles de véhicule en Algérie », ce dernier décrit la production des huiles.

Enfin, la conclusion générale de cette mémoire.

Références

- [1] D. J. Margaroni, "Licensing systems for engine oils," *Industrial Lubrication and Tribology*, vol. 50, pp. 206-225, 1998.
- [2] D. H. A.-A. Raj Shah and M. S. Zhang, "Global Collaboration and Development of the Latest Engine Oil Standards."
- [3] M. Tanabe, "Trends in automotive engine oil.; Change in service classification and required performance. Jidoshayo engine yu no doko.; Service bunrui no henshen to yokyu seino," *Mitsubishi sekiyu Gijutsu Shiryō;(Japan)*, vol. 80, 1993.
- [4] M. Podobnik and J. Bambic, "PASSENGER VEHICLE MOTOR OIL SPECIFICATIONS," *Goriva i Maziva*, vol. 43, p. 172, 2004.
- [5] M. Podobnik and J. Bambić, "SPECIFIKACIJE MOTORNIH ULJA ZA OSOBNA VOZILA," *Goriva i maziva: časopis za tribologiju, tehniku podmazivanja i primjenu tekućih i plinovitih goriva i inženjerstvo izgaranja*, vol. 43, pp. 161-171, 2004.
- [6] Y. Dzemidovich and L. Lahun, "The right way to choose motor oil," 2017.
- [7] R. D. Whitby, "Developing new tests for engine oils," *Tribology & Lubrication Technology*, vol. 71, p. 96, 2015.

CHAPITRE I

Caractérisation des huiles de véhicule en Algérie

I. Caractérisation des huiles de véhicule en Algérie

I.1.Introduction

En Algérie, la caractérisation des huiles de véhicule est effectuée par le laboratoire national d'essais (LNE) qui effectue des tests conformément aux normes internationales. Les huiles importées en Algérie doivent être conformes aux normes internationales pour être commercialisées [1].

I.2. Définition

Les huiles de véhicule sont des liquides lubrifiants utilisés dans les moteurs des véhicules pour réduire l'usure des pièces en mouvement, protéger le moteur contre la corrosion et aider à maintenir les performances du moteur. Elles sont généralement composées d'une base d'huile de base, qui peut être minérale, synthétique ou semi-synthétique, et d'additifs qui améliorent leurs propriétés de lubrification et de protection [2, 3].

Les huiles de véhicule sont conçues pour fonctionner dans des conditions variées, notamment des températures élevées et basses, des pressions élevées, des vitesses de rotation élevées et des environnements contaminés. Elles doivent être sélectionnées en fonction des spécifications du fabricant de moteur et du type de conduite pour assurer une performance et une durabilité optimales du moteur[4, 5].

Il existe différents types d'huiles de véhicule, notamment les huiles monogrades et les huiles multigrades. Les huiles monogrades ont une seule viscosité à une température donnée, tandis que les huiles multigrades ont une plage de viscosité plus large et peuvent être utilisées dans une gamme de températures différentes. Les huiles multigrades sont généralement préférées pour une utilisation dans les moteurs de véhicules modernes en raison de leur capacité à offrir une protection optimale à différentes températures [6].

I.3.Classifications et spécifications des huiles moteurs

En Algérie, les huiles sont généralement classées selon leur viscosité en hiver et en été. La viscosité est une mesure de la résistance d'un liquide à l'écoulement, et elle est influencée par la température. En hiver, lorsque les températures sont plus basses, les huiles ont tendance à s'épaissir, ce qui peut rendre leur circulation plus difficile dans le moteur [7, 8]. Par conséquent, les huiles conçues pour être utilisées en hiver sont généralement moins visqueuses à basse température, ce qui leur permet de maintenir une bonne circulation dans le moteur. Ces huiles sont souvent marquées avec un indice de viscosité hivernale, noté par la lettre "W" (pour "Winter") suivie d'un chiffre, comme 5W ou 10W.

En été, lorsque les températures sont plus élevées, les huiles ont tendance à s'amincir et à devenir plus visqueuses à haute température. Les huiles conçues pour être utilisées en été doivent donc avoir une viscosité adéquate pour maintenir une bonne lubrification du moteur dans des conditions de chaleur intense. Ces huiles peuvent également être marquées avec un indice de viscosité estivale, noté par un chiffre suivi de la lettre "W", comme 40W ou 50W.

Il est important de choisir une huile qui correspond aux recommandations du fabricant de votre véhicule, en tenant compte des conditions climatiques de la région où vous conduisez. Le respect des recommandations du fabricant en matière de viscosité contribue à assurer une lubrification optimale et une performance adéquate du moteur, quelles que soient les conditions climatiques [9].

Il existe plusieurs classifications et spécifications des huiles moteurs pour les véhicules, qui sont définies par les organismes de normalisation et les fabricants de moteurs. Voici quelques-unes des classifications et spécifications les plus courantes :

I.3.1. Normes de l'American Petroleum Institute (API) :

L'API définit des normes pour les huiles moteurs, notamment la norme API SN pour les moteurs à essence et la norme API CJ-4 pour les moteurs diesel. Les normes API sont basées sur les performances de l'huile et les caractéristiques de viscosité [10].

I.3.2. Normes de l'International Lubricant Standardisation and Approval Committee (ILSAC) :

L'ILSAC définit des normes pour les huiles moteurs utilisées dans les véhicules légers, notamment la norme ILSAC GF-5 pour les moteurs à essence et la norme ILSAC GF-6 pour les moteurs à essence de nouvelle génération. Les normes ILSAC sont basées sur les performances de l'huile et les caractéristiques de viscosité [11, 12].

I.3.3. Normes de l'Association des Constructeurs Européens d'Automobiles (ACEA) :

L'ACEA définit des normes pour les huiles moteurs utilisées dans les véhicules européens, notamment les normes ACEA A3/B4 pour les moteurs à essence et diesel, et ACEA C1, C2, C3, C4 pour les moteurs diesel avec filtres à particules (DPF). Les normes ACEA sont basées sur les performances de l'huile, les caractéristiques de viscosité et les exigences de compatibilité avec les systèmes de post-traitement des émissions [13].

I.3.4. Normes des fabricants de moteurs :

Les fabricants de moteurs définissent également des normes spécifiques pour les huiles moteurs utilisées dans leurs moteurs, notamment les normes de General Motors (GM dexos), de Ford (Ford WSS-M2C), de Chrysler (Chrysler MS) et de BMW (BMW Longlife)[14].

Les classifications et spécifications des huiles moteurs incluent également des informations sur la viscosité) pour les huiles monogrades et en SAE et en deux chiffres pour les huiles multigrades, ainsi que d'autres caractéristiques, telles que la résistance à l'oxydation, la stabilité thermique, la protection contre l'usure et la réduction des émissions. Il est important de sélectionner une huile moteur qui répond aux normes et spécifications appropriées pour assurer une performance et une durabilité optimales du moteur.

I.4. Propriétés physico-chimiques des huiles de lubrification

Les huiles de lubrification présentent plusieurs propriétés physico-chimiques importantes, qui influencent leur performance et leur durabilité. Voici quelques-unes des propriétés physico-chimiques les plus courantes des huiles de lubrification [1]:

I.4.1. Viscosité :

La viscosité mesure la résistance d'un liquide à l'écoulement et est exprimée en centistokes (cSt) ou en degrés SAE. Une viscosité appropriée est essentielle pour maintenir la lubrification adéquate des pièces du moteur.

I.4.2. Point d'éclair :

Le point d'éclair est la température minimale à laquelle l'huile produit suffisamment de vapeurs inflammables pour s'enflammer momentanément lorsqu'elle est exposée à une source d'ignition. Il est important de sélectionner une huile avec un point d'éclair approprié pour éviter les risques d'incendie [4].

I.4.3. Point de congélation :

Le point de congélation est la température à laquelle l'huile se solidifie. Il est important de sélectionner une huile avec un point de congélation approprié pour éviter les problèmes de démarrage à froid.

I.4.4. Indice de viscosité :

L'indice de viscosité mesure la variation de la viscosité de l'huile en fonction de la température. Une huile avec un indice de viscosité élevé conserve sa viscosité sur une plage de températures plus large [3, 7].

I.4.5. Teneur en cendres sulfatées :

La teneur en cendres sulfatées mesure la quantité de résidus laissés par l'huile lorsqu'elle se brûle. Les huiles à faible teneur en cendres sulfatées sont nécessaires pour les véhicules équipés de systèmes de post-traitement des émissions [12].

I.4.6. Teneur en phosphore et en zinc :

La teneur en phosphore et en zinc mesure la quantité d'additifs de friction et d'usure présents dans l'huile. Les huiles à haute teneur en phosphore et en zinc sont nécessaires pour les moteurs plus anciens et pour les véhicules de haute performance [11].

I.4.7. Stabilité thermique :

La stabilité thermique mesure la résistance de l'huile à la dégradation thermique à haute température. Une huile avec une stabilité thermique élevée maintient ses propriétés de lubrification et de protection plus longtemps.

Il est important de sélectionner une huile avec des propriétés physico-chimiques appropriées pour assurer une performance et une durabilité optimales du moteur. Les spécifications et classifications de l'huile, telles que celles définies par l'API, l'ILSAC et l'ACEA, incluent des exigences pour plusieurs de ces propriétés physico-chimiques.

I.5. Huiles de moteur

Les huiles de moteur sont des lubrifiants spécialement formulés pour les moteurs à combustion interne, qu'ils soient à essence, diesel ou à gaz. Leur rôle est de réduire l'usure des pièces mobiles du moteur en fournissant une barrière protectrice entre les surfaces en contact et en réduisant la friction [5].

Les huiles de moteur sont formulées à partir d'une base d'huile minérale ou synthétique, qui est ensuite mélangée à des additifs pour améliorer ses performances. Les additifs couramment utilisés comprennent des agents anti-usure, des dispersants, des détergents, des inhibiteurs de corrosion et des modificateurs de viscosité [7].

Les huiles de moteur sont classées en fonction de leur viscosité, qui est une mesure de la résistance de l'huile à l'écoulement. Les classifications courantes incluent les huiles monogrades, qui ont une seule viscosité, et les huiles multigrades, qui ont une plage de viscosité qui varie en fonction de la température. Les huiles multigrades sont plus couramment utilisées car elles offrent une protection à une gamme de températures [9].

Les huiles de moteur sont également classées en fonction de leur performance, en utilisant des normes telles que l'API (American Petroleum Institute), l'ACEA (Association des constructeurs européens d'automobiles) et l'ILSAC (International Lubricant Standardization and Approval Committee). Ces normes indiquent les propriétés physiques et chimiques requises pour une huile donnée, ainsi que les tests de performance qu'elle doit passer [7].

Il est important de choisir une huile de moteur de qualité et de suivre les recommandations du fabricant en ce qui concerne l'intervalles de vidange d'huile, pour garantir la performance et la longévité du moteur. Les intervalles de vidange d'huile recommandés varient selon les fabricants et

les conditions de conduite, mais en général, il est recommandé de changer l'huile tous les 5 000 à 10 000 kilomètres ou tous les six mois [2].

I.6. Composition des huiles de lubrification de base

I.6.1. Les huiles minérales :

Les huiles à base minérale sont des huiles lubrifiantes fabriquées à partir de composants pétroliers. Elles sont extraites de coupes obtenues lors de la distillation du pétrole brut. Ces coupes, également appelées "distillats", subissent ensuite des processus de raffinage pour obtenir la qualité souhaitée du produit final. La complexité de ces opérations de raffinage dépend à la fois de l'origine du pétrole brut utilisé et des caractéristiques recherchées pour les produits [11].

Les huiles minérales répondent à trois grandes tendances chimiques caractéristiques particulières :

I.6.1.1 La tendance paraffinique :

Les paraffines (Alcanes) C_nH_{2n+2} , également connues sous le nom d'alcanes, sont des hydrocarbures saturés linéaires ou ramifiés. Elles sont présentes dans les huiles lubrifiantes et peuvent avoir un impact sur leurs propriétés.

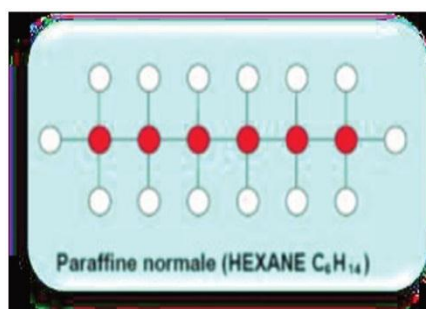


Figure.I. 1. Structure d'hexane (Exemple)

Les paraffines à chaîne droite de poids moléculaire élevé ont tendance à augmenter la température de congélation des huiles. Cela signifie qu'elles peuvent rendre les huiles plus susceptibles de se solidifier à des températures plus basses, ce qui peut entraver leur efficacité de lubrification [19].

I.6.1.2. La tendance iso-paraffinique :

Les molécules à chaînes ramifiées, également appelées isoparaffines, sont des composants présents dans les huiles lubrifiantes. Elles diffèrent des paraffines à chaînes linéaires par leur structure de molécule, qui comporte des ramifications.

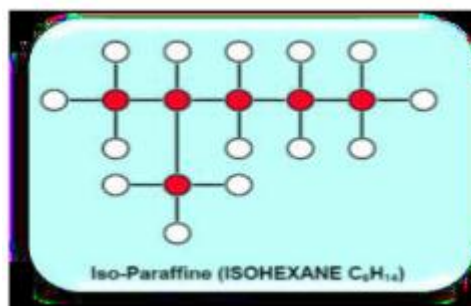


Figure.I. 2.Structure d'isohexane (Exemple)

I.6.1.3 La tendance naphtéénique :

Les naphthalènes, également appelés cycloalcanes, sont des hydrocarbures saturés cycliques, souvent avec des ramifications. Ils font partie des composants présents dans les huiles lubrifiantes.

Les naphthalènes présents dans les huiles lubrifiantes offrent une stabilité à l'oxydation, une densité relativement élevée, un pouvoir de solvant élevé et de bonnes caractéristiques d'écoulement aux basses températures. Ces propriétés contribuent à assurer une lubrification efficace et une protection adéquate des pièces du moteur.

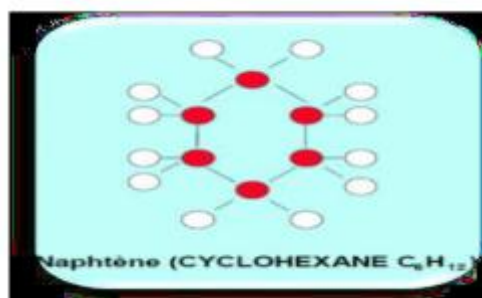


Figure.I. 3.Structure de cyclohexane (Exemple)

I.6.1.4 La tendance aromatique :

La tendance aromatique, également connue sous le nom d'indice aromatique, fait référence à la quantité d'hydrocarbures aromatiques présents dans une huile, les hydrocarbures aromatiques sont des composés organiques caractérisés par des structures cycliques et une insaturation, tels que le benzène, le toluène et le xylène.

Doivent avoir une faible tendance aromatique, car les composés aromatiques peuvent entraîner la formation de dépôts nuisibles, la détérioration des joints d'étanchéité en caoutchouc et l'usure prématurée des pièces du moteur.

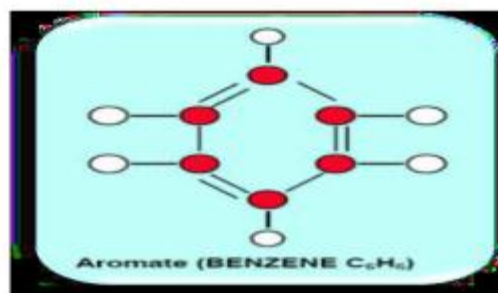


Figure.I. 4.Structure de benzène (Exemple)

I.6.2. Les huiles semi-synthétiques:

Les huiles semi-synthétiques, également connues sous le nom d'huiles synthétiques de base mélangées avec des huiles minérales, sont un type d'huile lubrifiante utilisé dans diverses applications. Elles sont produites en mélangeant des huiles de base synthétiques avec des huiles de base minérales [13].

Les huiles semi-synthétiques offrent un compromis entre les huiles synthétiques et les huiles minérales, combinant les avantages des deux types les huiles semi-synthétiques offrent une combinaison avantageuse des propriétés des huiles synthétiques et des huiles minérales. Elles offrent une performance améliorée à haute température, une protection contre l'usure, des propriétés de lubrification supérieures [9].

I.6.3. Les huiles de synthèse ou synthétiques :

Les huiles de synthèse, également connues sous le nom d'huiles synthétiques, sont des huiles lubrifiantes produites de manière synthétique plutôt que d'être extraites du pétrole brut. Elles sont fabriquées à partir de composants chimiques de base et subissent des processus de synthèse complexes pour obtenir des huiles avec des performances supérieures.

Voici quelques caractéristiques et avantages des huiles de synthèse :

- ✓ Stabilité thermique élevée
- ✓ Meilleure résistance à l'oxydation
- ✓ Viscosité stable
- ✓ Réduction de la friction
- ✓ Lubrification rapide au démarrage
- ✓ Adaptabilité à diverses conditions

Il convient de noter que les huiles de synthèse peuvent être plus coûteuses que les huiles minérales en raison de leur processus de fabrication plus complexe. Cependant, leurs avantages en termes de performance et de protection du moteur en font un choix populaire pour les applications exigeantes.

Tableau I. 1.Exemples de familles d'huiles de synthèses

Exemplesdefamillesd'huilesdesynthèse	
Polyglycols	Bonnespropriétéslubrifiantes,hautindicedeviscosité:150à200m ² /s,faiblevolatilité,bonnestabilitéthermique,incompatibleavecleshuilesminérales
Esters	Faiblevolatilité,bonnespropriétéslubrifiantesàfroid,bonnetenuethermique,bonnepropriétésolvanteetbonne resistance aucisaillage.
Hydrocarbures synthétiques	Comportementàfroidperformant,indicedeviscositéélevé.Selonlalongueurdelachaine,bonnepropriététhermique.
Silicone	Inerte chimiquement, grande résistanceà la chaleur et àl'oxydation,hydrophobe(quin'absorbepasdel'eau),indicedeviscositéélevé,bonnepropriétéàfroid,incompatibilitéchimiqueavecdenombreuxadditifs.

I.7.Huiles demoteur pour les voitures

Les huiles de moteur pour voitures sont spécialement conçues pour lubrifier et protéger les moteurs à combustion interne. Elles jouent un rôle crucial dans le bon fonctionnement des moteurs en réduisant l'usure, en dissipant la chaleur et en assurant une lubrification adéquate des pièces en mouvement [21].

Les huiles de moteur pour les voitures sont des lubrifiants spécialement formulés pour protéger et optimiser les performances des moteurs à combustion interne. Le choix d'une huile appropriée, en tenant compte de la viscosité, des additifs [6].

Il est important de vérifier le manuel d'utilisation de votre véhicule pour déterminer le type et la viscosité recommandés d'huile de moteur. L'utilisation de la mauvaise huile peut endommager le moteur ou réduire sa durée de vie. Il est également important de changer régulièrement l'huile de moteur selon les recommandations du fabricant pour garantir une performance optimale du moteur.

I.8.Huiles Moteur Moto Scooter Quad Karting

Les huiles de moteur pour moto, scooter, quad et karting sont spécifiquement conçues pour répondre aux exigences des moteurs utilisés dans ces types de véhicules à deux ou quatre roues. Voici quelques points importants à connaître sur ces huiles moteur spéciales :

- *Viscosité* : Comme pour les huiles moteur pour voitures, la viscosité est également un facteur important pour les huiles moteur destinées aux motos, scooters, quads et karts. Les fabricants de moteurs spécifient généralement les viscosités recommandées pour assurer une lubrification optimale dans des conditions de fonctionnement variées. Il est essentiel de suivre les recommandations du fabricant du véhicule ou du moteur pour choisir l'huile moteur appropriée en termes de viscosité.
- *Lubrification et protection* : Les huiles moteur pour ces types de véhicules sont formulées pour fournir une lubrification adéquate des pièces en mouvement, telles que les pistons, les soupapes, les arbres à cames, les engrenages, etc. Elles protègent également contre l'usure, la corrosion et la formation de dépôts nuisibles.
- *Propriétés spécifiques pour les moteurs à haute performance* : Les moteurs de motos, scooters, quads et karts peuvent être soumis à des conditions de fonctionnement plus extrêmes, notamment des vitesses élevées, des températures élevées et des charges accrues. Par conséquent, les huiles motrices spéciales pour ces véhicules sont souvent formulées avec des additifs avancés pour offrir une meilleure résistance à l'oxydation, une stabilité thermique supérieure, une protection accrue contre l'usure et une lubrification optimale dans ces conditions extrêmes.
- *Huiles moteur spécifiques pour les moteurs 2 temps* : Certains moteurs de motos, scooters, quads et karts fonctionnent avec un mélange d'huile et de carburant (moteurs 2 temps). Les huiles motrices spéciales pour les moteurs 2 temps sont formulées pour fournir une lubrification efficace et une protection contre les dépôts, tout en brûlant proprement avec le carburant.
- *Respect des spécifications du fabricant* : Il est essentiel de suivre les recommandations du fabricant du véhicule ou du moteur en ce qui concerne le type et les spécifications de l'huile moteur à utiliser. Les fabricants spécifient généralement les classifications et les spécifications requises pour garantir un bon fonctionnement du moteur et une durée de vie prolongée.

I.9. Huiles de moteur pour les poids lourds

Les huiles de moteur pour poids lourds sont spécialement conçues pour répondre aux besoins des moteurs diesel utilisés dans les véhicules lourds tels que les camions, les autobus et les véhicules utilitaires. Ces moteurs sont soumis à des conditions de fonctionnement plus rigoureuses et à des charges plus lourdes que les moteurs des voitures particulières, ce qui nécessite des huiles moteur spécifiques [3, 15].

-Voici quelques caractéristiques des huiles moteur pour poids lourds :

- *Viscosité élevée* : Les moteurs diesel des poids lourds fonctionnent généralement à des températures plus élevées et sous des charges plus importantes. Les huiles moteur pour poids lourds sont formulées avec une viscosité élevée pour assurer une lubrification adéquate dans ces conditions.
- *Protection contre l'usure* : Les huiles moteur pour poids lourds sont dotées d'additifs spéciaux qui offrent une protection supérieure contre l'usure, notamment de l'usure par frottement, de l'usure des cylindres et de l'usure des pistons. Cela permet de prolonger la durée de vie du moteur et de maintenir ses performances optimales.
- *Résistance à l'oxydation et à la dégradation* : Les huiles moteur pour poids lourds sont conçues pour résister à l'oxydation et à la dégradation dues aux températures élevées et aux charges lourdes. Elles maintiennent ainsi leurs propriétés de lubrification plus longtemps, ce qui réduit les risques de dépôts et de formation de vernis.
- *Protection contre la corrosion et la rouille* : Les huiles moteur pour poids lourds contiennent des additifs anti-corrosion et anti-rouille pour protéger les composants internes du moteur contre les effets nocifs de l'humidité et des contaminants.
- *Nettoyage du moteur* : Les huiles moteur pour poids lourds sont également formulées avec des additifs détergents et dispersants qui aident à maintenir le moteur propre en éliminant les dépôts et les particules indésirables.

I.10. Huiles Moteur Agricoles

Les huiles de moteur agricoles sont spécialement conçues pour répondre aux besoins des moteurs utilisés dans les équipements agricoles, tels que les tracteurs, les moissonneuses-batteuses, les machines agricoles et les tondeuses. Ces moteurs fonctionnent dans des conditions particulières liées à l'agriculture, telles que la poussière, les températures extrêmes, les charges variables et les longues périodes de fonctionnement [16].

-Voici quelques caractéristiques des huiles moteur agricoles :

- *Protection contre la poussière et les contaminants* : Les huiles moteur agricoles sont formulées pour résister aux contaminants courants dans les environnements agricoles, tels que la poussière, la saleté et les particules végétales. Elles sont dotées de propriétés de filtration améliorées pour maintenir la propreté du moteur et prévenir l'usure prématurée.
- *Résistance aux températures extrêmes* : Les huiles moteur agricoles doivent être capables de fonctionner efficacement dans des conditions de température variées, allant des températures élevées de l'été aux températures froides de l'hiver. Elles sont formulées avec des additifs qui maintiennent la viscosité appropriée et garantissent une lubrification adéquate dans toutes les conditions.
- *Protection contre l'usure* : Les moteurs agricoles sont soumis à des charges variables et à des conditions de fonctionnement difficiles. Les huiles de moteur pour le matériel agricole sont enrichies en additifs anti-usure pour protéger les pièces mobiles du moteur, telles que les pistons, les cylindres et les soupapes, contre l'usure prématurée.
- *Nettoyage du moteur* : Les huiles moteur agricoles sont dotées d'additifs détergents et dispersants qui aident à éliminer les dépôts et les impuretés, maintenant ainsi le moteur propre et en bon état de fonctionnement.
- *Protection contre la corrosion* : Les huiles moteur agricoles contiennent des additifs anti-corrosion qui protègent les composants internes du moteur contre les effets néfastes de l'humidité et des contaminants corrosifs.

I.11.Huiles Moteur Travaux Publics

Les huiles de moteur pour travaux publics sont spécialement conçues pour répondre aux exigences des moteurs utilisés dans les équipements de travaux publics, tels que les pelleteuses, les bulldozers, les chargeuses sur pneus et les compacteurs. Ces moteurs sont soumis à des conditions de fonctionnement sévères, notamment des charges lourdes, des températures extrêmes, des environnements poussiéreux et des périodes de fonctionnement prolongées.

-Voici quelques caractéristiques des huiles moteur pour travaux publics :

- *Résistance à la charge et à la pression* : Les moteurs utilisés dans les équipements de travaux publics sont souvent soumis à des charges élevées et à des pressions importantes. Les huiles moteur pour travaux publics sont formulées pour offrir une excellente résistance à la charge et à la pression, ce qui réduit l'usure des pièces mobiles et prolonge la durée de vie du moteur.

- *Protection contre la contamination* : Les environnements de travaux publics peuvent être poussiéreux et contaminés. Les huiles motrices pour travaux publics sont conçues pour maintenir la propreté du moteur en résistant aux contaminants, tels que la poussière, la saleté et les particules abrasives. Elles contiennent des additifs spéciaux pour prévenir la formation de dépôts et de boues nuisibles.
- *Résistance aux températures extrêmes* : Les équipements de travaux publics peuvent fonctionner dans des conditions climatiques variées, allant des températures élevées en été aux températures froides en hiver. Les huiles motrices pour travaux publics sont formulées pour maintenir une viscosité adéquate dans une large plage de températures, garantissant ainsi une lubrification optimale à tout moment.
- *Protection contre l'oxydation et la corrosion* : Les huiles moteur pour travaux publics sont enrichies en additifs anti-oxydation et anti-corrosion pour protéger les composants internes du moteur contre les effets néfastes de l'oxydation et de la corrosion. Cela permet de maintenir la performance du moteur et de prévenir les dommages causés par la rouille.
- *Stabilité du film d'huile* : Les huiles moteur pour travaux publics sont conçues pour former un film protecteur stable entre les surfaces en mouvement du moteur, réduisant ainsi l'usure et la friction. Cela contribue à une performance optimale et à une durée de vie prolongée du moteur.

I.12.Huiles train

Les huiles pour les trains, également connues sous le nom d'huiles de transmission pour trains, sont spécialement conçues pour les applications ferroviaires. Elles jouent un rôle essentiel dans la lubrification et la protection des composants de transmission des trains, tels que les engrenages, les roulements et les systèmes d'embrayage [8].

-Voici quelques caractéristiques importantes des huiles pour trains :

- *Résistance à la charge élevée* : Les huiles pour trains doivent être capables de résister aux fortes charges et aux contraintes mécaniques auxquelles les transmissions de train sont soumises. Elles doivent offrir une excellente protection contre l'usure et la fatigue des engrenages et des roulements.
- *Stabilité thermique* : Les huiles pour trains doivent avoir une bonne stabilité thermique pour résister aux températures élevées générées par les systèmes de transmission des trains. Elles doivent être capables de maintenir leurs propriétés de lubrification et de protection même dans des conditions de fonctionnement à haute température.

- *Résistance à l'oxydation* : Les huiles pour trains doivent être résistantes à l'oxydation, c'est-à-dire qu'elles doivent résister à la dégradation causée par l'oxygène et la chaleur, afin de maintenir leurs performances à long terme. Une bonne stabilité à l'oxydation garantit une durée de vie prolongée de l'huile et réduit la formation de dépôts nocifs.
- *Propriétés de protection contre la corrosion* : Les huiles pour trains doivent également offrir une protection efficace contre la corrosion. Elles doivent prévenir la formation de rouille et de corrosions sur les surfaces métalliques en contact, en particulier dans les environnements humides ou exposés à des conditions corrosives.
- *Compatibilité avec les matériaux d'étanchéité* : Les huiles pour trains doivent être compatibles avec les matériaux d'étanchéité utilisés dans les transmissions ferroviaires. Elles ne doivent pas causer de gonflement, de durcissement ou de détérioration des joints d'étanchéité, afin de maintenir l'intégrité du système de transmission

I.13.Nautisme Huiles de Moteur

Les huiles motrices pour le nautisme sont spécialement conçues pour répondre aux besoins des moteurs marins utilisés dans les bateaux de plaisance, les navires de pêche et les embarcations de sport nautique. Ces moteurs sont exposés à des conditions particulières telles que l'eau salée, l'humidité, les vibrations et les charges variables[16].

Voici quelques caractéristiques des huiles moteur pour le nautisme :

- *Protection contre la corrosion* : Les moteurs marins sont constamment exposés à l'eau salée, ce qui peut entraîner la corrosion des composants internes du moteur. Les huiles motrices pour le nautisme sont formulées avec des additifs anti-corrosion qui protègent efficacement les surfaces métalliques du moteur contre la corrosion.
- *Résistance à l'eau* : Les huiles moteur pour le nautisme sont conçues pour maintenir leurs propriétés de lubrification même en présence d'eau. Elles sont dotées de propriétés hydrophobes qui empêchent l'eau de pénétrer dans le moteur et de causer des dommages.
- *Protection contre l'usure* : Les moteurs marins sont soumis à des charges variables et à des conditions de fonctionnement difficiles, notamment lors de la navigation à haute vitesse ou en mer agitée. Les huiles motrices pour le nautisme sont formulées avec des additifs anti-usure qui réduisent l'usure des pièces mobiles du moteur, prolongeant ainsi sa durée de vie.
- *Lubrification à basse température* : Les moteurs marins peuvent être exposés à des températures plus basses, en particulier dans les régions froides ou lors des départs matinaux. Les huiles motrices pour le nautisme sont conçues pour offrir une lubrification

adéquate même à des températures de fonctionnement plus basses, réduisant ainsi l'usure et la friction lors du démarrage à froid.

- *Protection contre la formation de dépôts* : Les huiles moteur pour le nautisme sont dotées d'additifs détergents et dispersants qui aident à prévenir la formation de dépôts nuisibles à l'intérieur du moteur. Cela maintient le moteur propre et préserve ses performances optimales.

I.14.Huiles Transmission

Les huiles de transmission, également appelées huiles de boîte de vitesses, sont utilisées pour lubrifier les composants de la transmission d'un véhicule. Elles sont conçues pour réduire la friction, protéger les pièces contre l'usure et assurer un fonctionnement en douceur de la transmission. Les huiles de transmission sont utilisées dans les boîtes de vitesses manuelles, les boîtes de vitesses automatiques, les transmissions à variation continue (CVT) et les boîtes de transfert [9].

Voici quelques types d'huiles de transmission couramment utilisés :

- *Huiles pour boîtes de vitesses manuelles* : Ces huiles sont spécialement formulées pour les boîtes de vitesses manuelles. Elles offrent une protection contre l'usure, réduisent la friction entre les engrenages et permettent des changements de vitesse en douceur. Les huiles pour boîtes de vitesses manuelles sont généralement de viscosité plus élevée pour mieux résister aux contraintes mécaniques.
- *Huiles pour boîtes de vitesses automatiques* : Les boîtes de vitesses automatiques nécessitent des huiles spéciales adaptées à leurs exigences particulières. Ces huiles doivent offrir une lubrification adéquate pour les composants internes de la boîte de vitesses, tout en résistant aux températures élevées générées par le fonctionnement de la transmission automatique. Les huiles pour boîtes de vitesses automatiques sont souvent de viscosité plus basse pour assurer une circulation plus fluide.
- *Huiles pour transmissions à variation continue (CVT)* : Les transmissions à variation continue sont de plus en plus courantes dans les véhicules modernes. Elles nécessitent des huiles spécifiquement conçues pour répondre aux exigences de ce type de transmission. Les huiles pour transmissions CVT sont formulées pour maintenir une friction constante, une protection accrue contre l'usure et une stabilité à des températures élevées.
- *Huiles pour boîtes de transfert* : Les boîtes de transfert sont utilisées dans les véhicules à transmission intégrale ou à quatre roues motrices. Ces huiles sont spécialement formulées

pour fournir une lubrification efficace aux composants de la boîte de transfert, leur permettant de fonctionner en douceur et de transmettre la puissance aux roues avant et arrière.

I.15.Huiles Industrielles

Les huiles industrielles sont des lubrifiants spécialement conçus pour répondre aux besoins de diverses applications industrielles. Elles jouent un rôle crucial dans la réduction de la friction, la protection contre l'usure et la corrosion, la dissipation de la chaleur et la lubrification des composants mécaniques dans un large éventail d'équipements et de machines industrielles [11].

I.15.1.Huiles hydrauliques :

Les huiles hydrauliques sont des lubrifiants spécialement conçus pour être utilisés dans les systèmes hydrauliques. Les systèmes hydrauliques utilisent la pression d'un fluide incompressible, généralement de l'huile, pour générer et transmettre de la puissance dans divers équipements et machines, tels que les grues, les excavatrices, les machines-outils, les presses hydrauliques, les freins hydrauliques, etc.

Les huiles hydrauliques jouent un rôle crucial dans le bon fonctionnement des systèmes hydrauliques en fournissant une lubrification efficace et en assurant la transmission de la pression hydraulique. Elles doivent posséder certaines propriétés pour répondre aux exigences spécifiques des systèmes hydrauliques, notamment :

- **Stabilité à haute pression :** Les huiles hydrauliques doivent résister à des pressions élevées générées dans le système hydraulique sans se comprimer, afin de transmettre efficacement la force hydraulique.
- **Viscosité appropriée :** Les huiles hydrauliques ont une viscosité spécifique pour permettre un écoulement adéquat dans les composants hydrauliques, tout en assurant une lubrification suffisante pour minimiser l'usure.
- **Propriétés anti-usure :** Les huiles hydrauliques sont formulées avec des additifs anti-usure pour protéger les composants hydrauliques, tels que les pompes, les vannes et les cylindres, contre l'usure et les dommages.
- **Résistance à l'oxydation et à la corrosion :** Les huiles hydrauliques doivent être résistantes à l'oxydation et à la corrosion pour maintenir la propreté du système et protéger les composants contre les dommages causés par l'oxydation et la corrosion.
- **Bonne stabilité thermique :** Les huiles hydrauliques doivent résister aux variations de température dans le système hydraulique, évitant ainsi la dégradation thermique et la formation de dépôts indésirables.

Il existe différents types d'huiles hydrauliques, notamment les huiles minérales, les huiles synthétiques et les huiles biodégradables, adaptées à différentes applications et exigences environnementales.

Il est important de suivre les recommandations du fabricant du système hydraulique pour choisir le bon type d'huile hydraulique et respecter les intervalles de vidange et de remplacement recommandés pour maintenir les performances optimales et la durabilité du système hydraulique.

I.15.2. Huiles de compresseur :

Les huiles de compresseur sont utilisées dans les compresseurs d'air et les systèmes de compression pour assurer un fonctionnement fluide et une lubrification adéquate des pièces en mouvement. Elles doivent avoir d'excellentes propriétés de résistance à l'oxydation et de protection contre la corrosion.

I.15.3. Huiles de turbine :

Les huiles de boîte de vitesses, également appelées lubrifiants de transmission, sont utilisées pour la lubrification et la protection des engrenages et des composants internes des boîtes de vitesses des véhicules automobiles, des machines et d'autres équipements mécaniques.

Les huiles de boîte de vitesses sont spécialement formulées pour résister aux charges élevées, aux pressions extrêmes et aux températures variables auxquelles les boîtes de vitesses sont soumises. Elles doivent avoir des propriétés de lubrification appropriées pour réduire la friction et l'usure, tout en offrant une protection contre la corrosion et l'oxydation.

Les huiles de boîte de vitesses sont disponibles dans différentes viscosités, qui déterminent leur épaisseur et leur capacité à résister aux contraintes mécaniques. Les viscosités appropriées varient en fonction du type de boîte de vitesses et des recommandations du fabricant du véhicule ou de l'équipement.

Il existe différents types d'huiles de boîte de vitesses en fonction des systèmes de transmission utilisés :

- Huiles pour boîtes de vitesses manuelles : Les boîtes de vitesses manuelles utilisent généralement des huiles à base d'huile minérale, de synthèse ou semi-synthétique. Ces huiles sont conçues pour offrir une protection adéquate aux engrenages et aux synchroniseurs, ainsi qu'une stabilité thermique pour des performances optimales [18].

- Huiles pour boîtes de vitesses automatiques : Les boîtes de vitesses automatiques nécessitent des huiles spéciales à faible viscosité et hautement performantes pour assurer le bon fonctionnement des composants hydrauliques et des embrayages internes. Ces huiles doivent répondre aux spécifications précises du fabricant du véhicule [19].
- Huiles pour boîtes de vitesses à variation continue (CVT) : Les boîtes de vitesses à variation continue utilisent des huiles spécialement formulées pour répondre aux exigences uniques de ces systèmes. Ces huiles doivent fournir une lubrification optimale pour les poulies et les courroies de la transmission CVT [20].

Il est important de suivre les recommandations du fabricant du véhicule ou de l'équipement en ce qui concerne le type et la viscosité de l'huile de boîte de vitesses à utiliser. Un entretien régulier, y compris le remplacement de l'huile de boîte de vitesses selon les intervalles recommandés, contribue à maintenir les performances optimales de la boîte de vitesses et à prolonger sa durée de vie.

I.15.4. Huiles de boîte de vitesses :

Les huiles de boîte de vitesses sont utilisées dans les transmissions industrielles, telles que les boîtes de vitesses industrielles, les réducteurs et les engrenages ouverts. Elles offrent une lubrification efficace, une protection contre l'usure et une dissipation de chaleur adéquate dans ces systèmes.

I.15.5. Huiles de graissage :

Les huiles de graissage, également appelées lubrifiants ou graisses, sont des produits utilisés pour réduire la friction et l'usure entre les surfaces en mouvement dans les machines, les véhicules et d'autres équipements mécaniques. Elles sont essentielles pour assurer le bon fonctionnement, la durabilité et la performance des pièces en mouvement[21].

Les huiles de graissage sont formulées pour résister aux charges élevées, aux températures extrêmes et aux conditions de fonctionnement spécifiques rencontrées dans diverses applications. Elles sont généralement composées d'une base d'huile lubrifiante et d'additifs spéciaux pour améliorer leurs propriétés de lubrification et de protection [4, 22].

Voici quelques rôles et avantages des huiles de graissage [23] :

- 1- Réduction de la friction : Les huiles de graissage forment un film lubrifiant entre les surfaces métalliques en contact, réduisant ainsi la friction et l'usure.

- 2- Protection contre la corrosion : Les huiles de graissage contiennent des additifs qui protègent les surfaces métalliques de la corrosion, en particulier dans des environnements humides ou corrosifs.
- 3- Dissipation de la chaleur : Les huiles de graissage aident à dissiper la chaleur générée par les pièces en mouvement, ce qui réduit le risque de surchauffe et de dommages.
- 4- Étanchéité et protection contre les contaminants : Les huiles de graissage peuvent former une barrière protectrice contre les contaminants tels que la poussière, l'eau et les particules indésirables.
- 5- Amélioration de l'efficacité énergétique : Une bonne lubrification avec des huiles de graissage appropriées peut réduire les pertes d'énergie dues à la friction, ce qui contribue à une meilleure efficacité des machines et des équipements.

Les huiles de graissage sont disponibles dans différentes viscosités et formulations, adaptées aux exigences spécifiques des différentes applications. Il est important de suivre les recommandations du fabricant de l'équipement pour sélectionner la bonne huile de graissage et de respecter les intervalles de lubrification recommandés pour maintenir les performances optimales des machines et prolonger leur durée de vie [24].

I.16.Freinage

Le système de freinage d'un véhicule utilise généralement des liquides de frein spécifiques, également appelés huiles de frein, pour transmettre la pression hydraulique nécessaire pour actionner les freins. Les huiles de frein jouent un rôle crucial dans le bon fonctionnement du système de freinage et sont essentielles pour assurer une réponse fiable et une performance de freinage optimale.

Les huiles de frein sont conçues pour résister aux températures élevées générées lors du freinage, tout en maintenant une viscosité stable pour garantir une transmission efficace de la pression hydraulique. Elles doivent également avoir des propriétés lubrifiantes adéquates pour réduire l'usure des composants du système de freinage [25].

Il existe différents types d'huiles de frein utilisées dans les véhicules, les plus courantes étant les liquides de frein DOT (Department of Transportation) et les liquides de frein minéraux. Les huiles de frein DOT, telles que DOT 3, DOT 4 et DOT 5.1, sont à base de glycol et sont largement utilisées dans de nombreux véhicules. Les liquides de frein minéraux, tels que l'huile minérale, sont utilisés dans certains systèmes de freinage spécifiques, tels que ceux des motos et des VTT.

Il est essentiel de respecter les spécifications et les recommandations du fabricant du véhicule en ce qui concerne le type et les caractéristiques de l'huile de frein à utiliser. L'utilisation

d'une huile de frein incorrecte peut compromettre le fonctionnement du système de freinage, entraînant une réduction de la performance de freinage, une détérioration des composants du système de freinage ou même une défaillance du système.

Il est également important de surveiller régulièrement le niveau d'huile de frein et de procéder à des remplacements ou à des purges périodiques selon les intervalles recommandés par le fabricant du véhicule. Cela contribue à maintenir l'intégrité du système de freinage et à assurer un freinage fiable et sécuritaire [26].

Références du chapitre I

- [1] X. Huang, I. Olmez, N. K. Aras, and G. E. Gordon, "Emissions of trace elements from motor vehicles: potential marker elements and source composition profile," *Atmospheric Environment*, vol. 28, pp. 1385-1391, 1994.
- [2] C. Colyer, "Advances in motor oils," in *7th World Petroleum Congress*, 1967.
- [3] J. D. Jansen and L. Van Den Steen, "Active damping of self-excited torsional vibrations in oil well drillstrings," *Journal of sound and vibration*, vol. 179, pp. 647-668, 1995.
- [4] J. Illien, R. Gatignol, and F. Roux, "Les homologations d'huiles pour moteurs thermiques dans l'administration des PTT," *Revue de l'Institut Français du Pétrole*, vol. 30, pp. 159-176, 1975.
- [5] H. Asli, E. Ahmadinia, M. Zargar, and M. R. Karim, "Investigation on physical properties of waste cooking oil–Rejuvenated bitumen binder," *Construction and Building Materials*, vol. 37, pp. 398-405, 2012.
- [6] M. Gough and S. Rowland, "Characterization of unresolved complex mixtures of hydrocarbons in petroleum," *Nature*, vol. 344, pp. 648-650, 1990.
- [7] M. Naftaly and R. E. Miles, "Terahertz time-domain spectroscopy for material characterization," *Proceedings of the IEEE*, vol. 95, pp. 1658-1665, 2007.
- [8] H. Mahmudul, F. Hagos, R. Mamat, A. A. Adam, W. Ishak, and R. Alenezi, "Production, characterization and performance of biodiesel as an alternative fuel in diesel engines—A review," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 72, pp. 497-509, 2017.

- [9] J. Encinar, J. González, and A. Rodríguez-Reinares, "Ethanolysis of used frying oil. Biodiesel preparation and characterization," *Fuel processing technology*, vol. 88, pp. 513-522, 2007.
- [10] Z. Wang, S. A. Stout, and M. Fingas, "Forensic fingerprinting of biomarkers for oil spill characterization and source identification," *Environmental Forensics*, vol. 7, pp. 105-146, 2006.
- [11] B. R. Simoneit, "Organic matter of the troposphere—III. Characterization and sources of petroleum and pyrogenic residues in aerosols over the western United States," *Atmospheric Environment* (1967), vol. 18, pp. 51-67, 1984.
- [12] A. Ramadhas, S. Jayaraj, and C. Muraleedharan, "Characterization and effect of using rubber seed oil as fuel in the compression ignition engines," *Renewable energy*, vol. 30, pp. 795-803, 2005.
- [13] M. Riazi, *Characterization and properties of petroleum fractions* vol. 50: ASTM international, 2005.
- [14] S. Tarasov, A. Kolubaev, S. Belyaev, M. Lerner, and F. Tepper, "Study of friction reduction by nanocopper additives to motor oil," *Wear*, vol. 252, pp. 63-69, 2002.
- [15] E. A. Frame and K. B. Kohl, "Characterization and Evaluation of Re-Refined Engine Lubricating Oil," SOUTHWEST RESEARCH INST SAN ANTONIO TX ARMY FUELS AND LUBRICANTS RESEARCH LAB1981.
- [16] M. R. Alfarra, H. Coe, J. D. Allan, K. N. Bower, H. Boudries, M. R. Canagaratna, *et al.*, "Characterization of urban and rural organic particulate in the Lower Fraser Valley using two Aerodyne Aerosol Mass Spectrometers," *Atmospheric Environment*, vol. 38, pp. 5745-5758, 2004.
- [17] M. Laresgoiti, B. Caballero, I. de Marco, A. Torres, M. Cabrero, and M. Chomón, "Characterization of the liquid products obtained in tyre pyrolysis," *Journal of analytical and applied pyrolysis*, vol. 71, pp. 917-934, 2004.
- [18] M. M. Maricq, "Chemical characterization of particulate emissions from diesel engines: A review," *Journal of Aerosol Science*, vol. 38, pp. 1079-1118, 2007.
- [19] B. Jakoby, M. Scherer, M. Buskies, and H. Eisenschmid, "An automotive engine oil viscosity sensor," *IEEE Sensors Journal*, vol. 3, pp. 562-568, 2003.
- [20] O. Arpa, R. Yumrutas, and A. Demirbas, "Production of diesel-like fuel from waste engine oil by pyrolytic distillation," *Applied Energy*, vol. 87, pp. 122-127, 2010.

- [21] A. M. Barnes, K. D. Bartle, and V. R. Thibon, "A review of zinc dialkyldithiophosphates (ZDDPS): characterisation and role in the lubricating oil," *Tribology International*, vol. 34, pp. 389-395, 2001.
- [22] Y. Sharma, B. Singh, and S. Upadhyay, "Advancements in development and characterization of biodiesel: A review," *Fuel*, vol. 87, pp. 2355-2373, 2008.
- [23] J. Espitalié, M. Madec, B. Tissot, J. Mennig, and P. Leplat, "Source rock characterization method for petroleum exploration," in *Offshore Technology Conference*, 1977.
- [24] S. Singh and D. Singh, "Biodiesel production through the use of different sources and characterization of oils and their esters as the substitute of diesel: a review," *Renewable and sustainable energy reviews*, vol. 14, pp. 200-216, 2010.
- [25] S. Batista, A. Mounteer, F. Amorim, and M. Totola, "Isolation and characterization of biosurfactant/bioemulsifier-producing bacteria from petroleum contaminated sites," *Bioresource technology*, vol. 97, pp. 868-875, 2006.
- [26] Z. Wang, C. Yang, Z. Yang, C. E. Brown, B. P. Hollebone, and S. A. Stout, "Petroleum biomarker fingerprinting for oil spill characterization and source identification," in *Standard handbook oil spill environmental forensics*, ed: Elsevier, 2016, pp. 131-254.

CHAPITRE II

Production des huiles de véhicule en Algérie

II. Production des huiles de véhicule en Algérie

II.1. L'histoire d'une huile unique pour tous les véhicules

Il y a une histoire intéressante à propos d'une entreprise qui a développé une huile unique pour tous les véhicules. Cette entreprise, appelons-la "UniOil", avait pour objectif de simplifier le processus de maintenance des véhicules en proposant une huile qui conviendrait à tous les types de moteurs, qu'ils soient essence, diesel, hybrides ou électriques [1].

Au départ, UniOil a investi beaucoup de temps et de ressources dans la recherche et le développement pour formuler une huile qui répondrait aux exigences et aux spécifications des différents types de moteurs. Leur équipe d'ingénieurs et de chimistes a travaillé dur pour créer une formule innovante qui offrirait une lubrification optimale, une protection contre l'usure et une performance exceptionnelle, indépendamment du type de moteur[2].

Après de nombreux tests rigoureux et des collaborations avec des fabricants automobiles, UniOil a réussi à mettre au point une huile révolutionnaire. Cette huile unique était conçue pour s'adapter à toutes les technologies de moteur, en prenant en compte les différents besoins en termes de lubrification, de viscosité et de compatibilité des matériaux.

Lorsque UniOil a lancé son huile sur le marché, elle a suscité un grand intérêt et a été accueillie avec enthousiasme par les conducteurs et les professionnels de l'industrie automobile. L'idée d'une huile universelle simplifiait considérablement l'entretien des véhicules, réduisant les erreurs de choix d'huile et les coûts associés.

De plus, cette huile unique offrait des avantages environnementaux en réduisant la quantité de déchets d'huile générés par les vidanges d'huile. Les propriétés spéciales de l'huile permettaient également d'améliorer l'efficacité énergétique des moteurs, contribuant ainsi à réduire la consommation de carburant et les émissions de gaz à effet de serre.

Au fil du temps, l'huile universelle d'UniOil est devenue de plus en plus populaire, et de nombreux fabricants automobiles ont commencé à recommander son utilisation dans leurs véhicules. Les conducteurs appréciaient la commodité de n'avoir besoin que d'une seule huile pour tous leurs véhicules, ce qui leur permettait de gagner du temps et de simplifier leur processus d'entretien [3].

L'histoire de cette huile unique pour tous les véhicules illustre l'innovation et l'ingéniosité de l'industrie de la lubrification. Bien que cette histoire soit fictive, il est important de noter qu'actuellement, il n'existe pas d'huile universelle qui convienne à tous les types de moteurs. Chaque type de moteur a des besoins spécifiques en termes de lubrification, et il est essentiel de suivre les recommandations du fabricant du véhicule en matière de choix d'huile pour assurer le bon fonctionnement et la durabilité du moteur.

Juillet 2018 – Il y a de nombreuses années, c'était beaucoup plus simple : il ne fallait pas se soucier d'avoir l'huile moteur adéquate, car la même huile convenait à presque toutes les voitures. Aujourd'hui, c'est totalement différent. Oliver Kuhn, directeur adjoint du laboratoire des huiles de LIQUI MOLY, explique pourquoi il n'y a plus d'huile moteur universelle [4].

Par le passé, il importait peu de savoir quelle huile était versée dans le moteur : Il n'y avait pratiquement pas de différents types d'huiles et les voitures supportaient pratiquement tout. Plus tard, d'autres types d'huile sont apparues, mais les différentes viscosités telles que 10W-40 ou 15W-40 fournissaient toutefois une orientation. Elles décrivent la consistance ou la fluidité de l'huile à l'état froid et chaud. Mais aujourd'hui, la viscosité n'est plus qu'une des nombreuses propriétés importantes et ne permet pas vraiment de trouver l'huile adéquate, déclare Oliver Kuhn.

Les normes de l'industrie de l'huile moteur, telles que celles de l'Association des constructeurs automobiles européens ACEA ou de l'American Petroleum Institute (API), sont aujourd'hui déterminantes. En outre, les constructeurs automobiles européens ont notamment développé leurs propres spécifications en matière d'huile. « Il existe actuellement plus de 50 spécifications concernant l'huile moteur », explique Oliver Kuhn [5].

Mais comment la jungle des huiles s'est-elle développée ? Les constructeurs automobiles européens ont découvert que l'huile moteur est l'un des nombreux leviers dont ils disposent pour réduire la consommation de carburant, et donc les émissions. Lors de la conception d'un nouveau moteur, les propriétés que l'huile doit avoir sont déterminées à un stade avancé. C'est ensuite au tour des fabricants d'huile de développer une telle huile. Étant donné que chaque constructeur automobile suit des approches technologiques différentes, les propriétés requises de l'huile diffèrent les unes des autres. Parfois plusieurs propriétés peuvent être combinées en une seule huile, mais ce n'est pas toujours le cas.

Le lubrifiant basique des décennies précédentes est devenu un liquide extrêmement spécialisé. C'est pourquoi il ne peut y avoir aujourd'hui une huile universelle qui convienne à tous les véhicules. « Celui qui prétend le contraire n'a aucune idée ou veut arnaquer ses clients », ajoute Oliver Kuhn. LIQUI MOLY limite sa production à l'Allemagne et propose une huile adéquate pour pratiquement chaque véhicule.

La question de la « meilleure huile » ne peut donc pas trouver de réponse à tous les niveaux. Il s'agit plutôt d'utiliser la bonne huile pour chaque voiture. Aujourd'hui, l'huile moteur est comme une pièce de rechange liquide. Utiliser une huile inappropriée revient à installer une pièce inadaptée.

Les risques vont bien au-delà d'un peu de crasse d'huile. En effet, certaines huiles risquent de détruire un moteur spécifique après quelques centaines de kilomètres. Pour trouver l'huile adéquate pour un véhicule, consultez le manuel ou le guide des huiles à l'adresse (www.liqui-moly.com). Il

suffit d'y entrer la marque, le modèle et le type de moteur pour obtenir une liste d'huiles appropriées.

La tendance ne risque pas de s'inverser vers moins de types d'huile. Bien au contraire : à l'avenir, la diversité des huiles continuera de s'accroître et la tendance vers des huiles de plus en plus spéciales se poursuivra. « Cela complique encore davantage la vie des conducteurs et mécaniciens », souligne Oliver Kuhn. « Pour nous aussi, en tant que fabricants, il serait plus simple d'avoir moins de types d'huile. Mais ce sont les constructeurs automobiles qui dictent cette évolution, pas nous. »

II.2. Entreprises-Lubrifiants pour véhicules automobiles-Algérie

Si vous cherchez des entreprises de lubrifiants pour véhicules automobiles en Algérie, voici quelques-unes des plus connues :

- *Total Algérie* : Total Algérie est une filiale de la société française Total qui propose une large gamme de produits de lubrification pour les voitures, les camions et les motos. L'entreprise possède également un réseau de stations-service en Algérie.
- *Mobil Algérie* : Mobil Algérie est une filiale de la société américaine Exxon Mobil, spécialisée dans les lubrifiants pour les véhicules automobiles et les équipements industriels. L'entreprise propose une large gamme de produits, notamment des huiles moteur, des huiles de transmission et des graisses.
- *Shell Algérie* : Shell Algérie est une filiale de la société britannique Royal Dutch Shell qui propose une gamme complète de lubrifiants pour les voitures, les camions, les motos et les équipements industriels. L'entreprise est également présente dans le secteur des carburants et des stations-service.
- *Fuchs Algérie* : Fuchs Algérie est une filiale de la société allemande Fuchs Petrolub AG, spécialisée dans la production et la vente de lubrifiants pour les véhicules automobiles, les équipements industriels et les machines-outils. L'entreprise propose également des services de conseil et de formation.
- *Oryx Algérie* : Oryx Algérie est une entreprise algérienne spécialisée dans la production et la distribution de lubrifiants pour les voitures, les camions et les équipements industriels. L'entreprise propose une gamme complète de produits, notamment des huiles moteur, des huiles de transmission et des graisses.
- *Gulf Algérie* : Gulf Algérie est une filiale de la société américaine Chevron Corporation qui propose une gamme de lubrifiants pour les véhicules automobiles et les équipements industriels.

L'entreprise est également présente dans le secteur des carburants et des stations-service.

- *Castrol Algérie* : Castrol Algérie est une filiale de la société britannique BP qui propose une large gamme de lubrifiants pour les voitures, les camions et les équipements industriels. L'entreprise est également active dans le secteur de la compétition automobile et de la course de moto.
- *Elf Algérie* : Elf Algérie est une filiale de la société française Total qui propose une gamme complète de lubrifiants pour les véhicules automobiles et les équipements industriels. L'entreprise est également présente dans le secteur des carburants et des stations-service

II.3. La différence entre l'huile de voiture d'origine et celle contrefaite

Il existe plusieurs différences entre l'huile de voiture d'origine et celle contrefaite. Voici les principales [6] :

I.3.1. La qualité

L'huile de voiture d'origine est produite par des fabricants de renom qui ont des normes strictes en matière de qualité. Ils utilisent des additifs et des huiles de base de haute qualité pour garantir la meilleure performance de votre moteur. En revanche, les huiles contrefaites peuvent contenir des huiles de qualité inférieure et des additifs douteux, ce qui peut entraîner une usure prématurée du moteur et des pannes.

I.3.2. La durabilité

L'huile de voiture d'origine a été testée pour sa durabilité et sa résistance à la chaleur, à la pression et aux contaminants. Elle est conçue pour durer plus longtemps et protéger votre moteur contre l'usure et les dommages. Les huiles contrefaites, en revanche, ne sont pas soumises à ces tests et peuvent se dégrader plus rapidement, ce qui peut endommager votre moteur.

I.3.3. La compatibilité

L'huile de voiture d'origine est conçue pour être compatible avec les spécifications du fabricant de votre voiture. Elle est conçue pour fonctionner avec les systèmes de lubrification de votre voiture et ne causera pas de dommages à votre moteur. Les huiles contrefaites, en revanche, peuvent ne pas être compatibles avec votre voiture et peuvent causer des dommages à long terme à votre moteur.

I.3.4. La garantie

L'utilisation d'huile de voiture d'origine est souvent requise pour maintenir la garantie de votre voiture. Si vous utilisez des huiles contrefaites, vous risquez d'annuler votre garantie. En

outre, si votre moteur est endommagé en raison de l'utilisation d'huiles contrefaites, le fabricant de la voiture peut refuser de couvrir les coûts de réparation.

II.4. Total Lubrifiants Algérie

Total Lubrifiants Algérie est une filiale de Total Lubrifiants, la branche spécialisée de Total dans la production et la commercialisation d'huiles moteur et d'autres lubrifiants pour les véhicules, les équipements industriels et les machines. La filiale algérienne a été créée en 2009 pour répondre aux besoins croissants du marché algérien en matière de lubrifiants de haute qualité.

La société dispose d'une usine moderne de production à Arzew, à proximité d'Oran, qui est équipée de technologies avancées et de systèmes de contrôle qualité pour garantir la production d'huiles moteur de haute performance. Elle propose une large gamme de produits, y compris des huiles moteur pour les voitures, les camions, les bus et les motos, ainsi que des lubrifiants pour les équipements industriels tels que les compresseurs, les turbines et les engrenages [7].

Total Lubrifiants Algérie dispose également d'une équipe d'experts techniques pour offrir des services de conseil et d'assistance technique aux clients, ainsi que des programmes de formation et de développement des compétences pour ses employés et pour les jeunes diplômés algériens

Total Lubrifiants Algérie est une filiale du groupe Total Lubrifiants, spécialisée dans la production et la distribution d'huiles moteur et de lubrifiants pour les véhicules, les équipements industriels et les machines. La société est implantée en Algérie depuis 2009 et dispose d'une usine de production moderne à Arzew, dans la région d'Oran [8].

Total Lubrifiants Algérie s'engage à fournir des produits de qualité supérieure pour répondre aux besoins spécifiques de ses clients. La société propose une large gamme de lubrifiants, y compris des huiles moteur, des graisses, des fluides hydrauliques, des lubrifiants pour engrenages, des lubrifiants pour compresseurs et des produits pour la protection contre la corrosion. Ces produits sont destinés à divers secteurs industriels tels que l'automobile, la construction, la marine, l'agriculture et l'énergie.

En outre, Total Lubrifiants Algérie offre des services d'assistance technique pour aider ses clients à trouver les produits les plus adaptés à leurs besoins et à optimiser les performances de leurs équipements. La société travaille également en étroite collaboration avec ses clients pour améliorer leur efficacité énergétique, réduire les coûts de maintenance et minimiser leur impact sur l'environnement [9].

Total Lubrifiants Algérie est engagée dans une démarche de développement durable en contribuant notamment à la protection de l'environnement et en favorisant la sécurité routière. La société a mis en place des programmes de formation et de développement des compétences pour ses employés et pour les jeunes diplômés algériens.



Figure II. 1. Lubrifiants Autivetomo.



Figure II. 2. Nos Lubrifiants pour l'industri.

II.5. Usine total Lubrifiants Algérie à Oran

Techniques de pointe pour répondre aux besoins de ses clients. La société est également engagée dans une démarche de développement durable, en favorisant la sécurité routière et en contribuant à la protection de l'environnement[10].

Total Lubrifiants Algérie dispose d'une usine de production moderne à Arzew, dans la région d'Oran. Cette usine est équipée de technologies avancées et de systèmes de contrôle qualité pour garantir la production d'huiles moteur de haute performance.

L'usine de Total Lubrifiants Algérie a été conçue selon les normes internationales de qualité, de sécurité et de respect de l'environnement. Elle est équipée de systèmes de traitement des effluents pour minimiser son impact sur l'environnement et dispose d'un système de surveillance et de contrôle des émissions atmosphériques [11].

L'usine produit une large gamme de lubrifiants de haute qualité pour les véhicules, les équipements industriels et les machines. Les huiles motrices sont formulées pour répondre aux spécifications des constructeurs automobiles et des équipements industriels, garantissant ainsi une performance optimale et une protection accrue des moteurs et des équipements[12].

En plus de la production de lubrifiants, l'usine de Total Lubrifiants Algérie dispose également d'un laboratoire de contrôle qualité pour garantir la conformité de ses produits aux normes internationales. Le laboratoire effectue des tests rigoureux sur les matières premières et les produits finis pour assurer la qualité et la performance des lubrifiants.

II.6. La raffinerie d'Arzew se met aux huiles motrices :

La raffinerie d'Arzew en Algérie a récemment annoncé qu'elle se lance dans la production d'huiles moteur. Cette raffinerie, qui produit principalement du gaz naturel liquéfié (GNL) et des produits pétroliers raffinés tels que le diesel, le naphta et le jet fuel, a investi dans une nouvelle unité de production d'huiles moteur.

Cette nouvelle unité de production d'huiles moteur est équipée de technologies de pointe et de systèmes de contrôle de qualité stricts pour garantir la production d'huiles moteur de haute qualité répondant aux normes internationales. La raffinerie d'Arzew prévoit de produire différents types d'huiles moteur, y compris des huiles synthétiques et semi-synthétiques, pour répondre aux besoins des différents types de moteurs de véhicules.

La production d'huiles moteur est une étape importante pour la raffinerie d'Arzew, qui cherche à diversifier sa production et à se positionner comme un acteur clé sur le marché des produits pétroliers. Cette décision s'inscrit également dans le cadre de la politique nationale de l'Algérie visant à encourager la production locale de produits pétroliers et à réduire la dépendance aux importations.

Cette nouvelle production d'huiles moteur de la raffinerie d'Arzew devrait contribuer à répondre à la demande croissante d'huiles moteur en Algérie et dans la région, tout en renforçant la compétitivité de la raffinerie sur le marché des produits pétroliers. La raffinerie d'Arzew a déjà commencé à commercialiser ses nouvelles huiles moteur sur le marché local et devrait élargir sa présence à l'échelle internationale dans un avenir proche.

II.7. Introduction

La lubrification des pièces mécaniques des moteurs automobiles est fondamentale, sans la lubrification, les pièces qui se frottent entre elles s'échauffent, entraînant des températures si importantes, risquant de provoquer le grippage des surfaces en contact, ce qui conduirait directement à leur destruction (Laib, 2010).

Les huiles lubrifiantes sont indispensables pour assurer le bon fonctionnement du moteur, elles sont constituées d'huile de base auxquels sont ajoutés des additifs convenablement choisis pour qualifier le lubrifiant à assurer sa fonction. Au plan national, le marché algérien des lubrifiants est de l'ordre de 180.000 tonnes par an, se répartissant comme suit: 75% des huiles moteurs, 19% des huiles industrielles, 3% des graisses et 3% des huiles aviation et marine.

La quantité moyenne des huiles usagées récupérées par NAFTAL est de 90 000 tonnes par an, ce qui représente 50% du volume global des lubrifiants (Bououdina, 2010).

Les huiles lubrifiantes disposent de plusieurs propriétés physico-chimiques qui doivent être préservées, autant que possible, au cours de son utilisation (Audibert., 2003). Dans un moteur, l'huile, dont la fonction essentielle est d'assurer la lubrification, se voit soumise à de nombreuses contraintes de plus en plus sévères et ce, en rapport avec le développement actuel des moteurs aux performances améliorées, ces contraintes agissent de manière néfaste sur la structure de l'huile, une fois ses propriétés altérées, elle ne peut continuer à remplir sa tâche convenablement, et elle finit par perdre sa qualité lubrifiante [9].

Les huiles usagées sont classées dans la catégorie des déchets spéciaux dangereux, elles peuvent engendrer une détérioration importante du milieu naturel, qui peut être traduite par une pollution d'eau, du sol et de l'atmosphère [13].

II.8. Procédé de fabrication des lubrifiants :

Le pétrole brut est d'abord séparé par distillation atmosphérique, qui est chauffée à une température de 370°C et séparée en fractions en fonction de la volatilité de ses constituants, ce qui donne une fraction plus lourde avec un point d'ébullition plus élevé, appelée résidu. Le résidu lourd de la distillation atmosphérique est introduit dans une colonne de distillation sous vide. Cette distillation est réalisée sous vide partiel pour éviter le craquage des molécules lourdes. Elle permet d'obtenir différentes fractions : du gazole sous vide en tête de colonne, puis à différents niveaux, une huile de base lubrifiante appelée « distillat sous vide », et enfin tout en bas de la colonne, un produit très lourd, " Les restes "sous-vide" sont utilisés pour fabriquer le lubrifiant le plus épais. Le désalphaltage s'effectue dans une colonne d'extraction de propane. Le résidu sous vide de l'unité

précédente est introduit dans la colonne d'extraction, où il rencontre un flux ascendant de propane liquide qui dissout la fraction pétrolière. Le résultat est une huile très visqueuse et riche en composés aromatiques, ce qui la rend moins résistante à l'oxydation [3].

L'extraction par solvant des aromatiques consiste à augmenter l'indice de viscosité en éliminant les composés labiles à l'oxygène et en éliminant les produits aromatiques indésirables qui modifient certaines propriétés, et cette élimination est réalisée en utilisant divers solvants sélectifs [3].

A la sortie de l'unité d'extraction par solvant, les futures huiles de base contiennent une grande quantité d'alcanes linéaires avec des points de congélation très élevés. Le déparaffinage implique l'élimination de ces paraffines, ce qui se traduit par un abaissement du point de congélation [7].

II.9. Définition des lubrifiants

Les huiles lubrifiantes utilisées actuellement sont composées d'un fluide de base appelé "base de lubrifiant", qui peut être synthétique ou minéral et provient d'un traitement de pétrole brut, et qui est renforcé par un ensemble d'additifs soigneusement choisis pour qualifier le lubrifiant et assurer sa fonction malgré les contraintes telles que les hautes températures, le cisaillement mécanique, etc.

La fonction principale des huiles est la lubrification, qui consiste à assurer un film d'huile entre deux pièces en mouvement l'une par rapport à l'autre afin de réduire les frottements entre ces deux pièces

II.10. Rôles des lubrifiants dans l'industrie

Les lubrifiants jouent un rôle essentiel dans l'industrie et offrent de nombreux avantages. Voici les principaux rôles des lubrifiants dans différents domaines industriels :

II.10.1. Réduction de l'usure et de la friction :

Les lubrifiants forment une couche protectrice entre les surfaces en mouvement, réduisant ainsi l'usure, la friction et les dommages mécaniques. Cela permet d'augmenter la durée de vie des équipements et de réduire les coûts de maintenance.

II.10.2. Dissipation de la chaleur :

Les lubrifiants aident à dissiper la chaleur générée par les composants en mouvement, tels que les moteurs, les turbines et les machines industrielles. Cela contribue à maintenir des températures de fonctionnement optimales, évitant ainsi les surchauffes et les défaillances liées à la chaleur.

II.10.3. Protection contre la corrosion :

Les lubrifiants contiennent des additifs qui protègent les surfaces métalliques contre la corrosion causée par l'humidité, les produits chimiques agressifs et d'autres contaminants. Cela préserve l'intégrité des équipements et prolonge leur durée de vie.

II.10.4. Étanchéité et protection contre les fuites :

Certains lubrifiants, comme les graisses, sont utilisés pour sceller les joints et les éléments d'étanchéité, empêchant ainsi les fuites de fluides et la contamination des composants.

II.10.5. Réduction du bruit et des vibrations :

Les lubrifiants contribuent à réduire le bruit et les vibrations en assurant une meilleure lubrification des pièces en mouvement. Cela améliore le confort des opérateurs et réduit l'usure due aux vibrations.

II.10.6. Amélioration de l'efficacité énergétique :

Les lubrifiants de haute qualité et adaptés à une application spécifique réduisent les pertes d'énergie dues aux frictions, permettant ainsi une meilleure efficacité énergétique des équipements et des machines.

II.10.7. Nettoyage et élimination des contaminants :

Certains lubrifiants sont formulés pour dissoudre les contaminants, tels que les dépôts, les particules et les résidus. Cela maintient les composants internes propres et prévient l'accumulation de substances indésirables.

II.11. Procédé de fabrication des huiles de bases :

Le procédé de fabrication des huiles de base comporte cinq unités qui sont les suivantes :
Unité de distillation sous vide du BRA :

La distillation est dite « sous vide » car elle se fait à une pression nulle. Son but est de fractionner le « résidu atmosphérique » issu du fond de la colonne de distillation Atmosphérique en coupes de distillats destinées à alimenter des unités de conversion afin de Produire des produits des huiles de bases.

Par distillation sous vide, le résidu atmosphérique est fractionné en coupes étroites qui Correspondent aux trois grades d'huiles les plus légères.

Les distillats obtenus sont :

- Spindle oil, ou huile légère (SPO).
- SAE 10 ou huile mi-visqueuse (MVO).
- SAE 30 ou huile visqueuse (VO).

- Résidu sous vide (RSV).

Unité désalphatage du RSV par le propane :

Le désalphatage au propane est l'obtention d'huiles lourdes de la catégorie BrightStock (BS) débarrassées des matériaux asphaltés et résineux qui nuisent à leur stabilité thermique et donnent une mauvaise couleur.

Principe : réalisée dans une colonne d'extraction à disques rotatifs, cette opération est conduite à contre-courant d'un flux de résidu sous vide (R.S.V) et d'un flux de propane.

La phase huileuse, souvent appelée "D.A.O" soluble dans le propane, est séparée d'un mélange de résines asphaltées qui décante au fond de la colonne.

✓ *Unité extraction au furfural :*

Son but est d'améliorer l'indice de viscosité de l'huile en la débarrassant des composés instables à l'oxygène. Le furfural, solubilise sélectivement les composés aromatiques et polycycliques qui existent dans l'huile.

Le traitement au furfural est le plus actif ; d'abord envers les hydrocarbures aromatiques puis les hydrocarbures naphténiques.

On distingue deux phases, dont la première est un extrait riche en aromatiques, la deuxième étant un raffinat riche en composants paraffiniques.

✓ *Unité déparaffinage au MEC-Toluène :*

Il a pour but d'éliminer les cristaux de paraffine ayant tendance à provoquer le figeage des bases huileuses à basse température. Le déparaffinage est une opération réalisée grâce à un mélange de solvants (mélange méthyl éthyl cétone et de toluène) qui a pour but de solubiliser l'huile de base en facilitant la cristallisation à froid des paraffines, ces dernières sont retenues dans un filtre rotatif pour donner :

- une huile pauvre en paraffine à bas point d'écoulement recherché.
- une paraffine riche en huile qui, une fois déshuillée, sert comme sous-produit

✓ *Unité de traitement par hydrogénation catalytique :*

La section d'hydrofinishing a pour rôle d'éliminer les insaturés, le soufre et l'azote dans le but d'améliorer la couleur, la stabilité des huiles à l'oxydation ainsi que minimiser la teneur en impuretés. Le traitement consiste essentiellement à faire passer l'huile et l'hydrogène injectés à travers un lit de catalyseur sous des conditions modérées de température et de pression.

Le procédé utilise un catalyseur hydrogénant dont lequel le fer est associé comme promoteur au mélange, où la réaction de décoloration et d'amélioration de la résistance à

l'oxydation prend place.

II.12. Raffinage du pétrole

Le raffinage consiste à utiliser les caractéristiques physiques de chacun des composants contenus dans le mélange tels que la température d'ébullition pour les séparer et extraire des fractions primaires. En effet chaque hydrocarbure pur possède des caractéristiques chimiques et physiques spécifiques. Cette opération est appelée la distillation « atmosphérique » car elle se fait à la pression ambiante donnant lieu à plusieurs coupes pétrolières ; les soutira geslatéraux :

- Essence, kérosène, gasoil léger, gasoil moyen, gasoil lourd, enfin le résidu atmosphérique (BRA) qui se trouve au fond de la colonne

II.13. Additifs

Les additifs de lubrification sont des substances ajoutées à l'huile pour renforcer certaines propriétés de l'huile de base ou pour apporter des propriétés à l'huile de base qui ne sont pas naturellement présentes.

Les additifs représentent généralement entre 10% et 20% de la composition finale de l'huile. Les additifs peuvent être classés en deux catégories : les additifs de protection et les additifs d'amélioration

II.13.1. Additifs Antifricction, anti-usur:

Les additifs antifricction et anti-usure ont pour fonction de réduire l'usure et les frottements mécaniques des surfaces métalliques en créant, à la surface des pièces, un film protecteur très résistant. Ils permettent également d'abaisser le coefficient de frottement, réduisant ainsi l'usure. Ces additifs contiennent souvent des composés métalloorganiques tels que le magnésium, le baryum, le calcium ou l'étain

II.13.2. Additifs détergents:

Les additifs détergents sont utilisés dans les huiles lubrifiantes pour maintenir les surfaces métalliques du moteur propres en éliminant les dépôts et les impuretés qui se forment lors de la combustion du carburant.

II.13.3. Additifs Dispersants:

Les additifs dispersants empêchent l'agglomération des dépôts décollés des parois et maintiennent les particules en suspension dans l'huile. Ils contiennent souvent de l'azote et parfois du bore.

II.13.4. Additifs Antioxydation

Les additifs antioxydants sont conçus pour prévenir l'oxydation de l'huile moteur et prolonger la durée de vie de l'huile. Ils empêchent ou diminuent les dépôts indésirables formés par

les impuretés et les résidus de la combustion incomplète sur les surfaces. Ces additifs contiennent souvent de l'azote et parfois du bore [09.]

II.13.5. Additifs Anticorrosifs, antirouille:

Pour prévenir la formation de vernis, de boue et de corrosion, on ajoute des composés organiques contenant du soufre, du phosphore ou de l'azote. On y incorpore souvent des métaux, comme l'étain, le zinc ou le baryum.

II.13.6. Additifs extrêmes de pression

Les additifs extrême pression sont utilisés pour protéger les pièces soumises à des pressions et des charges élevées, notamment dans les transmissions et les engrenages. Ces additifs forment un film de protection entre les surfaces en contact, empêchant l'usure et la dégradation des pièces

II.13.7. Additifs améliorant le point d'écoulement

Les additifs améliorant le point d'écoulement, quant à eux, sont utilisés pour abaisser la température à laquelle l'huile commence à se solidifier, améliorant ainsi son écoulement à basse température. Cela permet d'assurer une lubrification efficace même par temps froid, tout en protégeant le moteur contre l'usure et les dommages

II.13.8. Additifs Anti-mousse

Les additifs anti-mousse sont utilisés pour empêcher la formation de bulles d'air dans l'huile lubrifiante. Ces bulles peuvent provoquer une diminution de la pression d'huile et une usure prématurée des pièces.

II.13.9. Additifs modificateurs de frottement

Les additifs modificateurs de frottement sont utilisés pour réduire les frottements et les pertes de puissance dans les moteurs et les équipements mécaniques. Ces additifs sont constitués de molécules qui s'adsorbent à la surface des pièces métalliques et réduisent ainsi les frottements entre ces pièces.

II.14. Types d'huiles industrielles fabriquées par NAFTEC

Dans notre cas nous sommes limités sur l'explication des différents types d'huiles industriels utilisés au niveau du complexe GL2/Z à savoir :

Torada: huile indiquée pour les systèmes de graissage fonctionnant pendant un temps prolongé où les températures sont assez élevées. Elle assure la lubrification d'engrenage des machines industrielles, des pompes alternatives et des compresseurs d'air.

Tiska: elle trouve son application dans le secteur des machines-outils et autres (paliers, engrenages moyennement chargés), fonctionnant dans des conditions de températures très sévères et variées

(hiver / été).

Tiska HVI: huile utilisée pour tous les systèmes hydrauliques fonctionnant dans des conditions climatiques sévères ; elle est caractérisée par un indice de viscosité élevé.

Torba: appelée huile « Long Life » pour la lubrification des turbines à vapeur, Système d'engrenage et compresseurs turbine à gaz.

Fodda : huile soufrée et phosphorée spécialement formulée pour la lubrification Industrielle.

Rumela: huile formulée pour répondre aux exigences de la lubrification des engrenages machines-outils (guides glissières)[13].

Les éléments contenus dans les additifs pour la fabrication des huiles finies industrielles sont En général : le phosphore, le zinc, le calcium, le soufre, l'azote, le molybdène, le magnésium et le bohr.

II.15. Types de procédés de séparation des eaux huileuses

II.15.1. Séparation eau-huiles :

Contrairement aux opérations de procédé dont la qualité des flux traités est généralement bien maîtrisée en amont, le traitement des effluents d'une usine ou d'un atelier doit faire face à des flux de qualité très variables. La présence de matières solides en suspension en particulier est fréquente. C'est pourquoi la première étape de traitement doit être une décantation permettant d'extraire aussi bien les matières solides que les huiles et graisses.

La vitesse de décantation :

$$U = g(p_p - p_f) D_p^2 / 18\mu$$

Avec :

p_f : masse volumique du fluide (Kg/m³).

p_p : masse volumique du particule (Kg/M³).

D_p : Diamètre de la particule (m).

μ : viscosité dynamique du liquide (Pa. sec).

g : accélération due à la force de pesanteur (9,81m/sec²).

La vitesse de décantation de particules solides ou de gouttelettes d'huiles dans l'eau suit la loi de Stokes; elle est proportionnelle à :

- la différence de masse volumique entre le milieu continu et les particules à séparer
 - le carré du diamètre des particules
- En pratique, pour des particules de moins de 30µm de diamètre la vitesse devient si faible que de nombreux phénomènes parasites viennent contrarier la

décantation (vibrations, convection thermique, ...) qui devient inapplicable ..

Bassin API :

Il doit son nom à l'American Petroleum Institute qui a standardisé sa conception dans les années 1950 pour le traitement des effluents de raffineries (API Manual on Disposal of RefineryWastes, Chapters 5 and 6 Oil-Water Separator Process Design and Construction Details (API publication 1630, 1979). Il est adapté à la séparation de matières huileuses surnageant et de matières solides sédimentant.

Il est constitué d'un bassin rectangulaire, souvent maçonné mais parfois aussi métallique, dans lequel l'effluent circule à une vitesse de 15 mm/sec environ. La matière huileuse surnageant est prélevée au moyen d'un tube fendu et disposé sur toute la largeur du bassin sur le coté opposé à l'alimentation.

Les matières solides s'accumulant au fond sont raclées et éliminées par un sas. Cette conception ne permet d'éliminer que des gouttelettes d'huile supérieures à 100µm.

Ce bassin souvent installé en extérieur à l'air libre voit son fonctionnement facilement perturbé par la pluie ou le vent qui crée des turbulences contrariant la décantation. La phase huileuse recueillie reste fortement chargée en eau.

II.15.2. Bassin de rétention et de captation :

Si la présence d'huile est très faible ou seulement accidentelle, un simple dispositif fonctionnant selon le principe d'une garde hydraulique est nécessaire et peut être suffisante. Son volume doit être suffisant pour permettre la décantation de la plus grosse partie de l'huile, celle-ci s'accumule en partie haute et son élimination est faite selon le besoin par un système de pompage mobile

II.15.3. Séparateurs à plaques :

Pour augmenter l'efficacité et réduire l'encombrement du bassin API les séparateurs à plaques ont été développés à partir des années 1960. En faisant passer l'effluent à traiter entre des plaques faiblement espacées, les gouttelettes sont rassemblées et coalescées sur leur face inférieure. En grossissant, leur vitesse de décantation augmente rapidement comme l'exprime la loi de Stokes. Si les plaques sont faites d'un matériau oléophile (polypropylène par exemple) la coalescence des gouttelettes est favorisée.

Cette technique permet de diminuer le temps de séjour dans le bassin nécessaire à l'effluent, et donc son volume.

II.15.4. Séparateur PPI (*Parallel Plate Interceptor*) ;

Le séparateur PPI (*Parallel Plate Interceptor*) est un dispositif de séparation utilisé pour éliminer les contaminants, les particules solides et les huiles présents dans les eaux usées industrielles. Il est couramment utilisé dans diverses industries, notamment l'industrie pétrolière et gazière, l'industrie chimique, les raffineries, les ateliers de réparation automobile, etc.

Le séparateur PPI est composé d'une série de plaques parallèles disposées à l'intérieur d'un réservoir. Les plaques sont généralement espacées de manière uniforme et présentent souvent des caractéristiques spécifiques, telles que des structures en V ou des rainures, pour augmenter la surface de contact et favoriser la séparation efficace.

Lorsque l'eau usée ou le liquide contaminé entre dans le séparateur PPI, il passe à travers les canaux formés entre les plaques parallèles. Les contaminants solides, tels que les particules, les sédiments ou les boues, ainsi que les huiles et les graisses, sont piégés entre les plaques. Les particules plus lourdes se déposent par gravité, tandis que les huiles et les graisses sont capturées grâce à la coalescence et à l'adhérence à la surface des plaques[16].

La séparation des phases liquides dans le séparateur PPI se produit grâce à une combinaison de phénomènes, tels que la décantation gravitationnelle, la coalescence et l'adhérence. Les particules et les huiles qui s'accumulent entre les plaques forment une couche de boue ou de sédiments.

Le liquide clarifié, généralement situé près du haut du séparateur, est évacué à travers un orifice de sortie spécifique. Selon les besoins, le liquide clarifié peut être dirigé vers un traitement supplémentaire ou être rejeté conformément aux réglementations environnementales.

Les séparateurs PPI offrent une efficacité élevée de séparation des contaminants, des particules solides et des huiles présents dans les eaux usées industrielles. Ils sont souvent choisis pour leur compacité, leur facilité d'installation et leur faible coût de maintenance. Cependant, il est important de noter que les séparateurs PPI peuvent nécessiter un entretien régulier pour éliminer les accumulations de boue ou de sédiments entre les plaques.

II.15.5. Séparateur CPI (*Corrugated Plate Interceptor*) ;

Le séparateur CPI (*Corrugated Plate Interceptor*) est un équipement de séparation utilisé pour éliminer les contaminants et les particules solides présents dans les eaux usées ou les liquides industriels. Il est largement utilisé dans le traitement des eaux usées, l'industrie pétrolière et gazière, les industries chimiques et d'autres applications où la séparation des phases liquides est nécessaire.

Le séparateur CPI est constitué d'une série de plaques ondulées empilées de manière verticale à l'intérieur d'un réservoir. Les plaques sont espacées régulièrement pour créer des canaux étroits

entre elles. Les canaux ondulés augmentent la surface de contact et créent des turbulences dans le flux de liquide, favorisant ainsi la coalescence des particules et des contaminants.

Lorsque le liquide contenant des particules ou des contaminants entre dans le séparateur CPI, il passe à travers les canaux entre les plaques ondulées. Les particules solides plus lourdes et les contaminants se déposent sur les plaques grâce à l'effet de gravité. En même temps, les particules plus fines s'agglutinent pour former des gouttelettes plus grosses qui se séparent également et se déposent sur les plaques.

Les gouttelettes plus grandes et les particules solides qui se sont accumulées sur les plaques glissent le long des plaques vers le bas, formant une couche de boue ou de sédiments au fond du séparateur. Le liquide clarifié s'écoule vers le haut et sort par le haut du séparateur, prêt à être traité davantage ou à être rejeté selon les exigences spécifiques.

Les séparateurs CPI offrent une séparation efficace des particules solides et des contaminants présents dans les eaux usées ou les liquides industriels. Ils sont appréciés pour leur compacité, leur faible coût d'installation et leur maintenance simple. Cependant, il est important de noter que les séparateurs CPI ne sont pas conçus pour éliminer les huiles ou les matières organiques dissoutes. Dans certains cas, un prétraitement supplémentaire ou un équipement complémentaire peut être nécessaire pour une purification plus approfondie du liquide.

II.15.6. Séparateurs à tubes verticaux (Vertical tubecoalescing VTC) ;

Les séparateurs à tubes verticaux (Vertical Tube Coalescing - VTC) sont des équipements utilisés pour la séparation et la purification des liquides dans diverses applications industrielles. Ils sont principalement conçus pour éliminer les contaminants et les particules solides présents dans les liquides, tels que l'eau, l'huile et le gaz.

Le principe de fonctionnement des séparateurs à tubes verticaux repose sur la coalescence, qui est le processus de fusion des gouttelettes ou des particules plus petites en une phase liquide plus grande. Les séparateurs à tubes verticaux sont équipés d'un ensemble de tubes verticaux disposés dans le réservoir du séparateur. Les tubes sont souvent munis de plaques coalescentes ou de médias filtrants pour faciliter la coalescence.

Lorsque le liquide contaminé entre dans le séparateur, il est dirigé à travers les tubes verticaux. Les gouttelettes d'huile ou les particules solides présentes dans le liquide s'agglomèrent et fusionnent en gouttelettes plus grandes lorsqu'elles passent à travers les tubes. Ces gouttelettes plus grandes, plus lourdes que le liquide, se séparent ensuite et se déposent au fond du séparateur, formant une couche de boue ou de sédiments.

Le liquide purifié, généralement situé près de la partie supérieure du séparateur, est ensuite évacué à travers un orifice de sortie spécifique. Certains séparateurs à tubes verticaux peuvent

également inclure des dispositifs supplémentaires pour éliminer les gaz dissous ou les contaminants chimiques spécifiques.

Les séparateurs à tubes verticaux sont couramment utilisés dans diverses industries, telles que l'industrie pétrolière et gazière, la production d'énergie, le traitement des eaux usées, l'industrie chimique, etc. Ils permettent une séparation efficace des liquides et des particules, contribuant ainsi à la purification des fluides et à la réduction de la pollution environnementale.

II.15.7. Tambour oléophile :

Un tambour oléophile, également connu sous le nom de tambour de récupération d'huile ou de bac de rétention, est un dispositif utilisé pour collecter et stocker les huiles usées ou les liquides contaminés dans un environnement industriel. Il est conçu pour prévenir les fuites ou les déversements accidentels d'huiles ou de liquides polluants, protégeant ainsi l'environnement et évitant les risques pour la santé et la sécurité.

Le tambour oléophile est généralement fabriqué en acier ou en plastique résistant aux produits chimiques. Il est conçu pour être étanche et dispose souvent d'un couvercle pour empêcher les déversements ou les éclaboussures. Il est doté d'une capacité de rétention spécifiée pour contenir une quantité déterminée d'huile ou de liquide.

Ce dispositif est principalement utilisé dans les garages, les ateliers de réparation automobile, les industries pétrolières, les usines chimiques et d'autres installations où des liquides potentiellement dangereux sont manipulés. Les tambours oléophiles sont essentiels pour se conformer aux réglementations environnementales et pour assurer une gestion responsable des déchets liquides.

Une fois que le tambour oléophile est rempli de liquide contaminé, il doit être correctement étiqueté et manipulé conformément aux réglementations en vigueur. L'élimination appropriée des liquides collectés dans le tambour doit être effectuée en suivant les protocoles réglementaires ou en faisant appel à des entreprises spécialisées dans la gestion des déchets dangereux.

II.16. Différentes méthodes de séparations des eaux huileuses (émulsions)

Selon Becher (1966), une émulsion est un "système hétérogène, comportant au moins un liquide non miscible intimement dispersé dans un autre liquide sous forme de gouttelettes de diamètre en général supérieur à 0,1 μm .

Nous avons jugé utile de donner un rappel bibliographique sur les différentes méthodes de séparations des eaux huileuses car beaucoup d'études ont été réalisées sur cette thématique, dont celle de J. C. Sanchez qui a utilisé un dispositif de coalescence spécial (coalesceur à guide) pour la résolution des émulsions directes et inverses à rapport élevé, tandis que H. Roques, a étudié les séparations eau-hydrocarbures par flottation en utilisant l'expérience des coalescences bulle-goutte,

goutte-goutte et bulle-bulle dans le système triphasique eau-air-kérosène .

Y. Aurelle a analysé l'influence de l'énergie de surface d'un tambour déshuileur sur son efficacité et sa sélectivité de relevage. Elle a utilisé quatre tambours en acier inoxydable, en polychlorure de vinyle, en polypropylène et en dérivés fluorocarbure de tensions critiques de mouillage différentes qui sont testés comparativement en fonction de l'histoire de leur exposition vis-à-vis de phases hydrocarbure (kérosène) et eau. Les essais réalisés montrent que seuls les tambours en dérivé fluorocarbures de très faible tension critique de mouillage s'avèrent intéressants pour des utilisations industrielles.

D'autres chercheurs ont utilisé les principes de distillation et de filtration pour la séparation des émulsions telles que S.B. LEE ; qui a étudié l'ultrafiltration de l'huile soluble choisie en fonction de la pression de travail, du débit d'alimentation de l'ultrafiltre, du facteur de concentration et de la concentration initiale en huile de l'émulsion traitée.

Par ailleurs, Belkacem et k. Bensadok, ont vérifié l'applicabilité du modèle du gel au traitement des huiles de coupe par ultrafiltration ainsi que l'influence des différents paramètres: taille des gouttelettes d'huiles, vitesse de recirculation et concentration initiale en huile, sur la formation et la concentration du gel. Les essais ont été menés avec deux huiles de coupe de différentes tailles de gouttes. Les résultats obtenus montrent que la théorie du gel n'est pas toujours appropriée pour expliquer les limitations du flux[17].

P. Verdun ; Y. Aurelle [18] ont proposé une méthode de séparation des émulsions basée sur le principe d'une distillation hétéro azéotropique, consistant à déstabiliser totalement l'émulsion par extraction sélective de la phase aqueuse au moyen d'un entraîneur. Elle permet d'obtenir une séparation complète des phases et ne génère de ce fait aucun sous-déchet. La valorisation complète de la phase hydrocarbonée devient possible.

S. Piyarat; J. Edmond, ont testé les potentialités des techniques membranaires d'ultrafiltration ou du couplage coalescer-hydro cyclone pour résoudre ce type d'émulsions.

L'ultrafiltration sur membrane s'est avérée très efficace. Les performances du procédé dépendent fortement des caractéristiques de l'eau usée traitée, du type de membrane utilisé et des conditions opératoires. L'inconvénient majeur rencontré se situe dans le colmatage plus ou moins prononcé et plus ou moins rapide des membranes. Le couplage d'un coalescer à fibre et d'un hydro cyclone monté en aval s'est également révélé très performant. Individuellement, chacune des techniques présente des avantages complémentaires qui font que leur couplage conduit à une très bonne efficacité de traitement quasiment indépendante de la vitesse linéaire de passage de l'émulsion.

II.17.Types de déshuileurs :

Divers procédés de déshuilages des eaux susceptibles d'être intégrés dans une filière de traitement à savoir : les déshuileurs de surface ou écrémeurs, les décanteurs, les coalescer, les flottateurs à air dissous, les hydro cyclones, les procédés membranaires, les procédés thermique type distillation hétéro azéotropique, les procédés biologiques ainsi que l'adsorption sur le charbon actif sont résumés ci dessous

✓ *Écrémeur déshuileur :*

Ce dispositif est développé pour récupérer sélectivement la couche d'huile de la surface de l'eau sans entraînant de l'eau avec lui.

Le moyen pour réaliser la bonne sélection d'huile dépend de l'énergie de surface ou de la tension superficielle critique du matériel écrémeur.

Le matériel avec la basse tension superficielle critique convient à être utilisé comme matériel écrémeur.

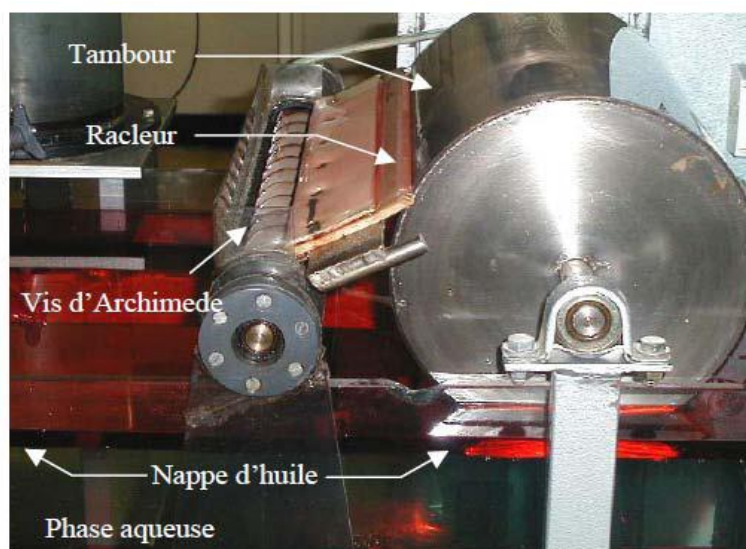


Figure II. 3. Tambour déshuileur

✓ *Décanteur :*

Son principe repose sur une théorie importante, à savoir la loi de Stokes. Selon cette théorie, les gouttelettes peuvent être récupérées à condition qu'elles entrent dans le décanteur à la distance ascensionnelle nécessaire pour atteindre la surface de décantation, comme la surface de l'eau ou la surface de l'intercepteur d'huile intérieure, avant d'être entraînées hors du réservoir par l'eau.

En raffinage, on rencontre deux familles de séparateurs dont les performances peuvent être améliorées par des dispositions complémentaires :

✓ *Décanteurs simples :*

Où l'huile est directement captée à la surface du plan d'eau de l'ouvrage. Ceux sont les séparateurs longitudinaux « API » et les séparateurs circulaires.

✓ *Séparateurs longitudinaux « API » :*

Ces appareils sont donc calculés dans le but d'éliminer des globules huileux de plus de 150 Microns



Figure II. 4.Séparateur API

✓ *Déshuileurs circulaires :*

L'API signale également la possibilité de construire des déshuileurs circulaires dont le profil épouse celui des clarificateurs d'eau d'appoint avec toutefois l'adjonction d'une paroi siphon déperiphérique et très profonde. Cette technique, bien qu'exigeant un génie civil plus coûteux, est à nouveau en développement

✓ *Décanteurs lamellaires à plaques PPI :*

Ce type de décanteur est la modification de base du décanteur simple qui est de l'API. Ceci pour diminuer la distance de remontée de la gouttelette à la surface par l'insertion d'un ensemble de plaques parallèles, généralement inclinées à 45° ou 60° à travers lesquelles l'huile est captée directement par la face inférieure de la plaque oblique puis ramenée à la surface de l'ouvrage dans un séparateur déshuileur.

Les plaques ont une double fonction à savoir, le parcours très court pour les globules et l'effet de coalescence, liés tous deux à la faiblesse des espacements inter lamellaires.

Les intervalles de plaques sont de 10 cm pour les PPI, de 2 ou 4 cm pour les CPI ou CPS (corrugated plates, interceptors separators).

Le CPS « corrugated plate separator » est moins cher, plus efficace et plus petit qu'un API. Il est constitué de tôles ondulées basculées à l'intérieur, d'un réservoir en acier ou en béton. La teneur

d'huile à la sortie est de 15 à 20 ppm. Ces pièces ne sont pas mobiles et lamaintenance est plus facile .

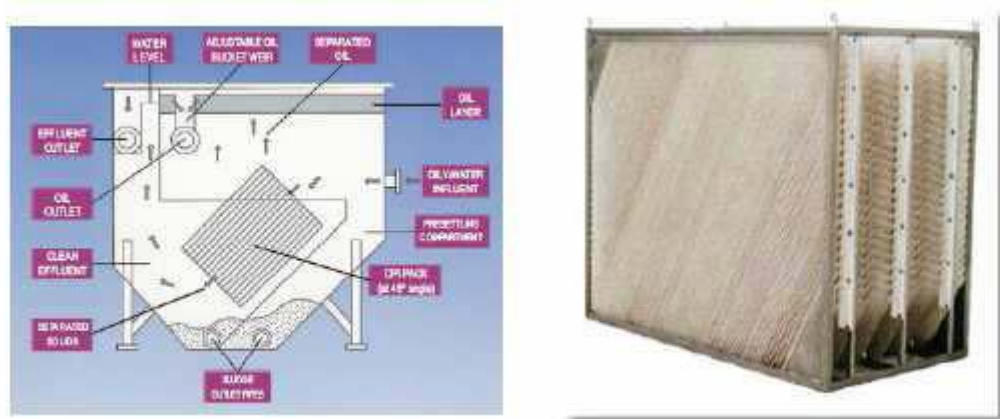


Figure II. 5.Décanteur lamellaire type CPS

✓ *Modèles mathématiques de séparation :*

Ce modèle a été réalisé afin de calculer la vitesse de Stocks qui servira auredimensionnement du déshuileur d'une part et qui va servir pour la détermination de larelation entre les différents paramètres et la vitesse.

D'après le concept des décanteurs, la relation typique de la taille de gouttelette et sonefficacité de séparation par classe de goutte (η_d) est comme celle montrée sur la Fig II.6.

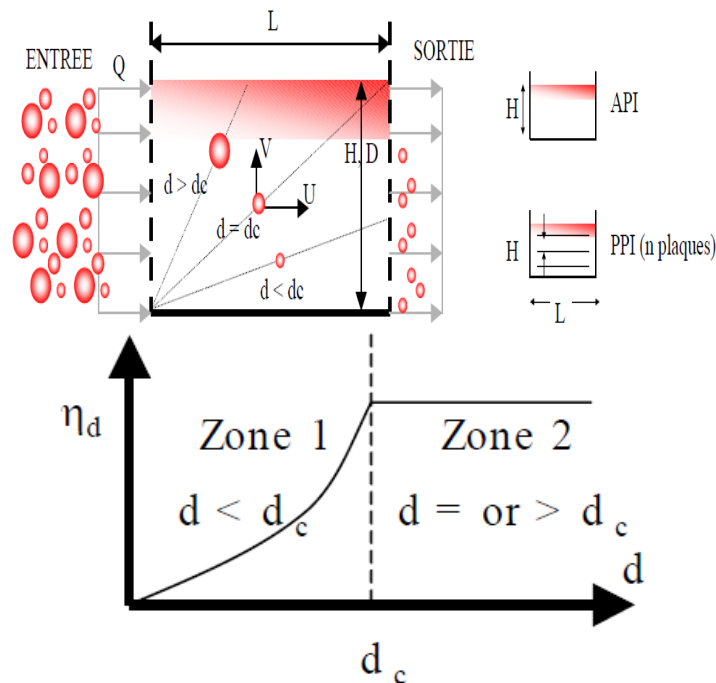


Figure II. 6. Schéma et courbe caractéristique de l'efficacité d'un décanteur.

Les rendements globaux pour les procédés API et PPI sont:

Pour un diamètre de gouttelette $d \geq$ diamètre coupure, d_c :

$$\mu_d = 100\%$$

Pour un diamètre de gouttelette $d \leq$ diamètre coupure :

$$\eta d = (U_d/U_{dc})$$

Le diamètre de coupure est la plus petite taille de gouttelette dont l'efficacité de séparation est de 100%, il est déterminé à partir des équations suivantes :

- Le décanteur simple, (API)

$$d_c = [(18HQ \mu_c) / (\rho - \rho') g.L.A]$$

Avec :

H : hauteur de montée de la gouttelette.

Q : Débit d'eau.

μ_c : Viscosité dynamique de phase continue

ρ : Masse volumique de la phase continue

μ_c : Viscosité dynamique de phase continue

ρ' : Masse volumique de la phase dispersée

g : Gravité

A : Aire d'écoulement

L : Longueur de la plaque

Le décanteur lamellaires PPI,

$$d_c = [(18Q \mu_c) / (\rho - \rho') g.S_p(n+1)] S_p(n+1)]^{1/2}$$

Si les plaques sont inclinées, le paramètre « S_p » sera remplacé par « $S_p \cos \alpha$ » (pour les plaques horizontales, $\alpha = 0^\circ$)

- Vitesse de stocks :

L'équation définissant la vitesse ascensionnelle des globules est :

$$V_r = g d^2 (\rho - \rho') / 18 \mu$$

Où

V_r : vitesse de remontée de la gouttelette ou d'arrangement (basée sur la densité des 2 phases)

$\rho - \rho'$: différence entre la masse volumique de la phase dispersée et la phase continue ;

d : diamètre de phase dispersée (gouttelettes d'huiles) ;

μ : viscosité dynamique de phase continue ;

g : la gravité.

II.18.Coalescer

Le coalesceur est conçu pour favoriser la coalescence entre les gouttelettes d'huile en but de former de plus grosses. Selon la loi de Stokes, la vitesse ascensionnelle est proportionnelle au carré de diamètre de la gouttelette.

Ainsi, en agrandissant la taille de la gouttelette, l'efficacité de séparation d'huile est augmentée considérablement.

II.19.Flottation par air dissous

La flottation par air dissous s'opère par l'augmentation de la différence masse volumique entre la phase continue et la phase dispersée.

Ceci est accompli moyennant la création de bulles de gaz ou de l'air dans les eaux résiduaires afin de favoriser la formation des agglomérats air-solides ou air-huileux.

II.20.Hydro cyclone

L'hydro cyclone est le procédé de séparation accéléré. Son concept de travail principal est de remplacer l'accélération gravitationnelle qui dirige la vitesse de décantation au moyen de l'accélération centrifuge supérieure.

II.21.Procédés membranaires

L'utilisation des différents types de procédés à membranes, c'est-à-dire, la microfiltration (MF), l'ultrafiltration (UF), la nano filtration (NF) et l'osmose inverse (OI), au traitement d'eaux résiduaires huileuses, a conduit à des résultats intéressants et bénéfiques. Le procédé membranaire est le procédé de séparation qui est basé, principalement mais non entièrement, sur le concept de filtration. Physiquement, la membrane est le matériel perméable ou semi-perméable qui restreint le mouvement de certaines espèces.

Théoriquement, on peut toujours séparer certains composants d'émulsion à condition que la membrane choisie convient à la différence dimensionnelle.

L'inconvénient de cette technique est que l'huile déstabilisée peut colmater la membrane si elle n'est pas correctement partitionnée ou séparée du courant d'alimentation recirculé.

II.22.Procédé thermique

L'intérêt principal du procédé de ce type est à la distillation hétéro azéotropique (DH).

Le procédé est accompli par l'addition d'un produit chimique qui favorise la formation azéotropique (appelé extractant). Généralement, c'est le cas des hydrocarbures dans l'eau résiduaire. Ceci réduira la température d'ébullition du système, et donc économisera l'énergie. Ces applications apportent la possibilité de revaloriser ces matériaux résiduaires potentiels. Son application inverse, à savoir le stripping (séparer pour récupérer la substance volatile de l'eau au moyen de l'addition du vapeur), est également réalisée.

L'hétéro azéotropie est l'un des phénomènes liés à l'équilibre vapeur-liquide-liquide (VLLE). Le diagramme isobare du mélange immiscible hétéro azéotropique est indiqué dans. On constate que la courbe de bulle de ce diagramme est représentée par une ligne horizontale à la

température constante, appelée « la température azéotropique ». A cette température, les deux liquides dans le mélange s'évaporent, quelle que soit la composition du mélange. La composition de la vapeur est toujours y_H jusqu'à ce qu'il reste seulement une espèce de liquide dans la phase liquide.

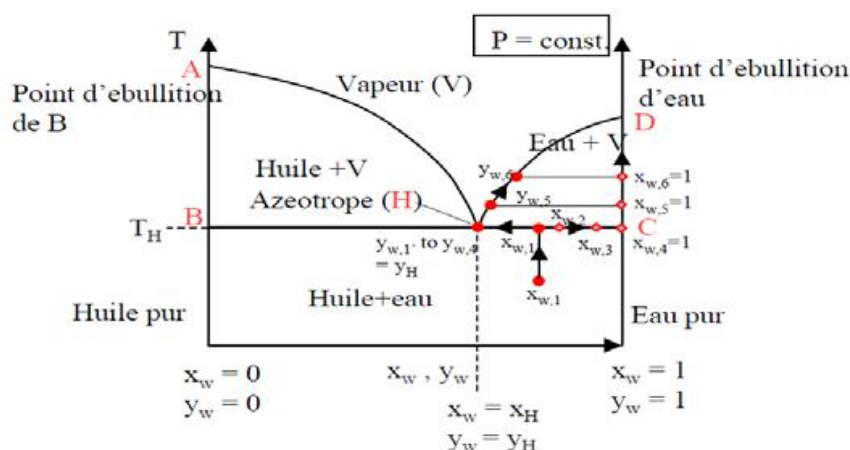


Figure II. 7.Diagramme des phases eau-huile

✓ *Diagramme d'équilibre isobare: température-concentration de l'eau résiduaire huileuse.*

Dans le cas des eaux résiduaires huileuses, spécialement celles concentrées comme le slopou le retentât de l'UF dérivant de l'UF de l'huile de coupe, si l'extractant est choisis correctement, l'eau et l'huile formeront une condition azéotropique et, pendant l'évaporation de l'extractant, extraira la teneur en eau des eaux résiduaires. L'eau sera extraite jusqu'à ce que le résidu devienne l'hydrocarbure sans eau. Le vapeur condensera pour former le distillat contenant deux couches séparées de l'extractant (la couche supérieure) et l'eau (la couche inférieure) de la composition x_H ($= y_H$). Plus la valeur de y_H est élevée, meilleur sera la capacité de l'extraction d'eau.

II.23. Procédé chimique

Au cas où les eaux résiduaires huileuses contiennent l'émulsion stabilisée, c'est-à-dire la macro/microémulsion, les tailles des gouttelettes sont si petites et stables qu'elles ne peuvent pas être séparées par les procédés basés sur la loi de Stokes. Par exemple, le décanteur, le coalescer ou l'hydro cyclone. A moins que les procédés membranaires ou thermiques soient appliqués, les gouttelettes doivent suivre un procédé chimique qui détruit sa stabilité et favorise la coalescence de ces gouttelettes. Ainsi, le procédé chimique dans ce cas s'appuie sur la déstabilisation chimique et la coagulation/floculation chimique.

Selon les recherches, on peut conclure que la stabilité de l'émulsion est fondée sur les facteurs suivants :

- *La barrière électrique,*

Laquelle peut être décrite par la théorie DLVO et la théorie de la couche double, comme cela

est indiqué sur les figures I-4 et I-5.

- *La barrière stérique*

Causée par la localisation des molécules tensioactives à la surface des gouttelettes d'huile. Elle agira comme un film qui empêche la coalescence des gouttelettes.

Afin de déstabiliser l'émulsion, les deux barrières doivent être éliminées. Selon les recherches, le mécanisme de déstabilisation (ou cassage) de l'émulsion par l'addition de plusieurs produits chimiques, c'est-à-dire du sel monovalent, des sels bivalents, les poly électrolytes, l'acide et les agents adsorbants, est étudié. Les mécanismes de déstabilisation des ces produits chimiques, fondés sur l'émulsion stabilisée par les agents tensioactifs anioniques, sont résumés comme ci-dessous :

- *Les produits chimiques monovalents :*

Le procédé principal de déstabilisation est fondé sur la réduction de la couche diffuse au moyen de l'augmentation des ions chargés opposés. L'inconvénient principal des produits chimiques de ce groupe est la formation de produit saline ou des polluants acides au terme de la déstabilisation. Les exemples de ces produits chimiques sont NaCl, H₂SO₄.

- *Les produits chimiques bivalents :*

Le mécanisme principal de déstabilisation est basé sur la précipitation des tensioactifs ; l'équilibre des tensioactifs est donc modifié. Les tensioactifs focalisant à la surface des gouttelettes d'huile seront retransmis dans la phase d'eau. Ainsi, la gouttelette est déstabilisée. La performance est dirigée par le produit des solubilité des tensioactifs. Les exemples des produits chimiques sont CaCl₂, MgSO₄ et MgCl₂. Même si la dose requise pour ce cas est inférieure à celle des produits chimiques monovalents, elle cause encore les polluants résiduels de saline. Des sels organiques, comme le formiate de calcium (Ca(COOH)₂) seraient plus intéressants car les polluants résiduels sont (COOH)₂ qui est organique et biodégradable [18].

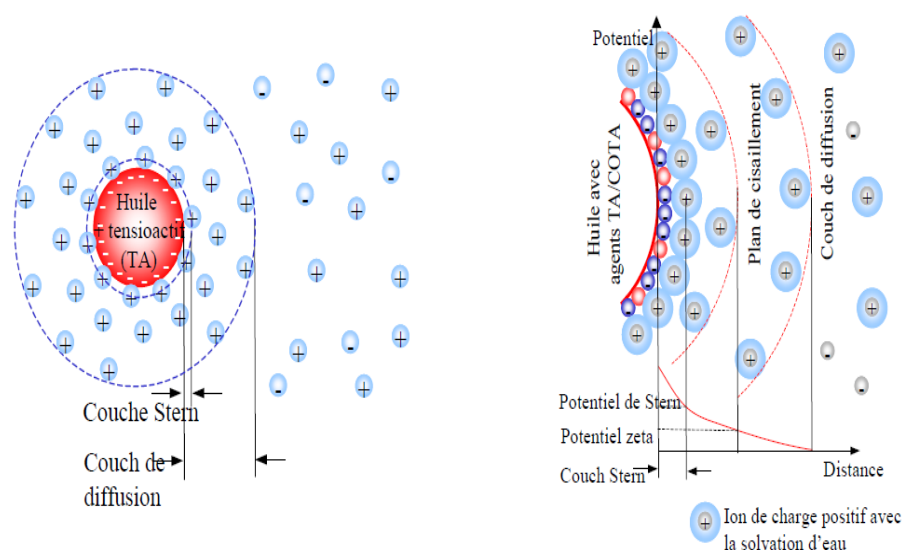


Figure II. 8. Diagramme de potentiel électrique de gouttelette

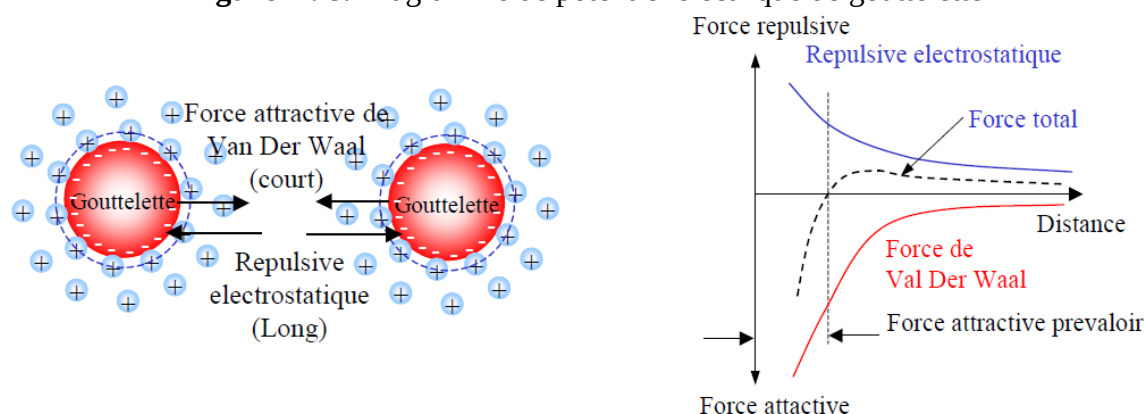


Figure II. 9. Interaction et bilan de forces entre gouttelette.

• *Les électrolytes multivalents :*

Les mécanismes principaux de déstabilisation sont une combinaison de la précipitation des agents tensioactifs et la coagulation de type “sweep”. La concentration réelle est donc inférieure à celle calculée uniquement sur le produit de solubilité et elle est généralement la plus petite des trois premiers électrolytes. Les exemples de produit chimique de ce type sont le chlorure ferrique (FeCl_3)

• *Les agents tensioactifs de la charge opposée*

Le mécanisme principal de déstabilisation est l'adsorption et la neutralisation de la charge. Le surdosage doit être évité pour prévenir la restabilisation de l'émulsion par l'inversion des charges électriques. Les exemples des agents tensioactifs cationiques qui peuvent être utilisés dans la déstabilisation de l'émulsion sont le chlorure N.cetylpyridinium et des sels de l'hydroxyde d'ammonium quaternaire [19].

Dans le cas des émulsions stabilisées par des tensioactifs non ioniques, le mécanisme principal de déstabilisation doit se fonder sur la précipitation des tensioactifs pour former des composés insolubles. ZHU [30] a proposé la méthode classique de la déstabilisation chimique de

l'émulsion stabilisée par les tensioactifs non ioniques de l'acide gras, basée sur l'addition des tensioactifs anioniques (comme l'alkyl sulfate des alcools gras) et les électrolytes trivalents cationiques (comme le sulfate d'aluminium, le chlorure ferrique)[20].

II.24. Procédés de finition :

Bien que l'huile soit récupérée de l'eau par les procédés précédents, il reste normalement de l'huile laissée dans l'eau traitée. En plus, les polluants d'autres formes généralement présentes dans les eaux résiduelles huileuses, surtout les agents tensioactifs/Co-tensioactifs, sont encore présents dans l'eau traitée, et contribuent au haut niveau de la DOT, Ainsi, l'eau traitée est normalement transmise au procédé de finition avant de se décharger au corps d'eau recevant. Deux procédés de finition largement utilisés, c'est-à-dire Le traitement biologique et l'adsorption sur le charbon actif [20].

Références du chapitre II

- [1] Messaoudi, Djilali, et al. "GIS based multi-criteria decision making for solar hydrogen production sites selection in Algeria." *International Journal of Hydrogen Energy* 44.60 (2019): 31808-31831.
- [2] Boudries, R. "Hydrogen as a fuel in the transport sector in Algeria." *International journal of hydrogen energy* 39.27 (2014): 15215-15223.
- [3] Kehili, Sarah, et al. "Spear mint (*Mentha spicata* L.) essential oil from Tipaza (Algeria): in vivo anti-inflammatory and analgesic activities in experimental animal models." *Acta Pharmaceutica Hungarica* 90.1 (2020): 15-26.
- [4] Hughes, Larry. "Eastern Canadian crude oil supply and its implications for regional energy security." *Energy Policy* 38.6 (2010): 2692-2699.
- [5] Benyoucef, Abderrezak. "Oil refining planning under price and demand uncertainties: case of Algeria." *29th USAEE/IAEE North America Conference*. 2010.
- [6] Khelidj, B., B. Abderezzak, and A. Kellaci. "Biogas production potential in Algeria: Waste to energy opportunities." *2012 International conference on renewable energies for developing countries (REDEC)*. IEEE, 2012.
- [7] Aouar-Sadli, Malika, Kamel Louadi, and Salah-Eddine Doumandji. "Pollination of the broad bean (*Vicia faba* L. var. *major*) (Fabaceae) by wild bees and honey bees (Hymenoptera: Apoidea) and its impact on the seed production in the Tizi-Ouzou area (Algeria)." *African Journal of Agricultural Research* 3.4 (2008): 266-272.
- [8] Oulha, Ramdane, and Fatiha Dali. "Traffic Fatalities and Vehicle Ownership Growth: The Case of Algeria." *International Conference, History Literature and Management*. 2012.
- [9] B. R. Simoneit, "Organic matter of the troposphere—III. Characterization and sources of petroleum and pyrogenic residues in aerosols over the western United States," *Atmospheric Environment* (1967), vol. 18, pp. 51-67, 1984.
- [10] Asma, Seffari, and Boucemina Amel. "The reality of car manufacturing sector in Algeria between the necessity of developing subcontracting and import policy restrictions." *Revue des Sciences Humaines* 20.01 (2020): 895-914.
- [11] Tlemcani, Rachid, and William W. Hansen. "Development and the state in post-colonial Algeria." *Bureaucracy and Development in the Arab World*. Brill, 1989. 114-133.
- [12] Ahmia, A. C., et al. "Raw material for biodiesel production. Valorization of used edible oil." *Journal of Renewable Energies* 17.2 (2014): 335-343.
- [13] Stone, Martin. *The agony of Algeria*. Columbia University Press, 1997.
- [14] E. A. Frame and K. B. Kohl, "Characterization and Evaluation of Re-Refined Engine Lubricating Oil," SOUTHWEST RESEARCH INST SAN ANTONIO TX ARMY FUELS AND LUBRICANTS RESEARCH LAB 1981.
- [15] M. R. Alfarrar, H. Coe, J. D. Allan, K. N. Bower, H. Boudries, M. R. Canagaratna, et al., "Characterization of urban and rural organic particulate in the Lower Fraser Valley using two Aerodyne Aerosol Mass Spectrometers," *Atmospheric Environment*, vol. 38, pp. 5745-5758, 2004.

- [16]M. Laresgoiti, B. Caballero, I. de Marco, A. Torres, M. Cabrero, and M. Chomón, "Characterization of the liquid products obtained in tyre pyrolysis," *Journal of analytical and applied pyrolysis*, vol. 71, pp. 917-934, 2004.
- [17]M. M. Maricq, "Chemical characterization of particulate emissions from diesel engines: A review," *Journal of Aerosol Science*, vol. 38, pp. 1079-1118, 2007.
- [18]B. Jakoby, M. Scherer, M. Buskies, and H. Eisenschmid, "An automotive engine oil viscosity sensor," *IEEE Sensors Journal*, vol. 3, pp. 562-568, 2003.
- [19]O. Arpa, R. Yumrutas, and A. Demirbas, "Production of diesel-like fuel from waste engine oil by pyrolytic distillation," *Applied Energy*, vol. 87, pp. 122-127, 2010.
- [20]A. M. Barnes, K. D. Bartle, and V. R. Thibon, "A review of zinc dialkyldithiophosphates (ZDDPS): characterisation and role in the lubricating oil," *Tribology International*, vol. 34, pp. 389-395, 2001.

CHAPITRE III

Les meilleures huiles de véhicule en Algérie

III. Les meilleures huiles de véhicule en Algérie

III.1. Interdictions

Les huiles moteur jouent un rôle crucial dans la protection et le bon fonctionnement des moteurs des véhicules, en choisissant la meilleure huile moteur, vous pouvez améliorer les performances de votre moteur, prolonger sa durée de vie et réduire les risques de dommages et de pannes coûteuses.

Cependant, il est important de noter que la "meilleure" huile moteur peut varier en fonction des besoins spécifiques de votre véhicule, de son type de moteur, de son kilométrage et des conditions de conduite.

Les meilleures huiles moteur sont généralement celles qui offrent une protection optimale contre l'usure, la corrosion et la formation de dépôts nuisibles elles doivent également avoir une viscosité appropriée pour garantir une lubrification adéquate dans toutes les conditions de fonctionnement, des températures froides aux températures élevées.

De plus, les huiles moteur de qualité supérieure sont formulées avec des additifs spéciaux pour améliorer leurs performances, tels que des additifs anti-oxydation, anti-usure, anti-mousse et anti-corrosion.

Choisir la meilleure huile moteur pour votre véhicule est essentiel pour assurer une performance optimale, une protection accrue et une durée de vie prolongée du moteur, en vous basant sur les recommandations du fabricant, en choisissant des marques réputées et en suivant un programme d'entretien régulier, vous pouvez garantir que votre moteur fonctionne de manière fiable et efficace.

III.2. Les meilleures marques d'huiles moteur en Algérie

En Algérie, il existe plusieurs marques réputées qui proposent des huiles moteur de qualité pour les véhicules. Voici quelques-unes des meilleures marques d'huiles moteur en Algérie :

- ✓ Total : Total est une marque bien connue dans le domaine des lubrifiants et propose une large gamme d'huiles moteur adaptées à différents types de véhicules.
- ✓ Mobil : Mobil est une marque internationale renommée pour ses huiles moteur de haute qualité. Leurs produits sont largement disponibles en Algérie et offrent d'excellentes performances.
- ✓ Shell : Shell est une autre marque réputée dans le secteur des lubrifiants. Leurs huiles moteur sont conçues pour répondre aux exigences des moteurs modernes et offrent une protection avancée contre l'usure et la corrosion.
- ✓ Elf : Elf, une marque appartenant au groupe Total, propose également des huiles moteur de qualité supérieure. Leurs produits sont connus pour leurs performances élevées et leur capacité à protéger le moteur contre l'usure.
- ✓ Castrol : Castrol est une marque britannique bien établie et respectée dans l'industrie des lubrifiants. Leurs huiles moteur sont largement utilisées et appréciées pour leur fiabilité et leur performance.

II.3. LES AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DE CHAQUE MARQUE:

Il est difficile de fournir une liste exhaustive des avantages et des inconvénients de chaque marque spécifique d'huiles moteur, car cela dépend de nombreux facteurs tels que la qualité du produit, les spécifications du moteur, les préférences individuelles, etc. Cependant, voici quelques points généraux sur les avantages et les inconvénients des marques mentionnées précédemment :

Total :

- Avantages : Offre une large gamme d'huiles moteur adaptées à différents types de véhicules, qualité reconnue, présence mondiale, engagement en matière de recherche et développement.
- Inconvénients : Le coût peut être légèrement plus élevé que certaines autres marques.

Mobil :

- Avantages : Réputation mondiale pour des produits de haute qualité, performances supérieures, engagement en matière d'innovation.
- Inconvénients : Peut être légèrement plus cher que certaines autres marques, disponibilité variable selon les régions.

Shell :

- Avantages : Marque bien établie et reconnue, produits de qualité, protection avancée contre l'usure et la corrosion.
- Inconvénients : Les prix peuvent être plus élevés que certaines autres marques, disponibilité variable selon les régions.

Elf :

- Avantages : Appartient au groupe Total, offre une variété d'huiles moteur de qualité, performances fiables.
- Inconvénients : Disponibilité limitée dans certaines régions, le coût peut être légèrement plus élevé que certaines autres marques.

Castrol :

- Avantages : Marque bien connue et respectée, produits de haute qualité, performances supérieures.
- Inconvénients : Peut être plus cher que certaines autres marques, disponibilité variable selon les régions.

II.4. Critères de sélection de l'huile moteur:

Il est difficile de nommer une entreprise la meilleure dans le domaine des huiles moteur, car cela dépend de nombreux facteurs tels que les spécifications du véhicule, les préférences individuelles et les recommandations du fabricant. Cependant, certaines entreprises bien connues et fiables dans le domaine des huiles moteur sont Total, Shell, Mobil, Castrol, Valvoline, Motul, Elf et autres.

Voici quelques éléments à garder à l'esprit lors du choix d'une huile moteur :

Spécifications du fabricant : Reportez-vous au manuel du propriétaire de votre véhicule pour connaître les spécifications d'huile recommandées par le fabricant. Cela peut inclure la viscosité, les normes de performance (telles que l'API et l'ACEA), les recommandations spécifiques au moteur, etc.

Type de moteur : Déterminez si votre moteur nécessite une huile synthétique, semi-synthétique ou minérale. Les huiles synthétiques offrent généralement une meilleure protection et des performances supérieures, mais elles peuvent aussi payer plus cher.

Viscosité : La viscosité d'une huile moteur indique sa résistance à l'écoulement et est généralement indiquée par des nombres tels que 5W-30, 10W-40, etc. La viscosité doit être adaptée aux conditions climatiques de votre région et aux préconisations du constructeur.

Normes de qualité : Assurez-vous que l'huile moteur que vous choisissez répond aux normes de qualité et de performance établies par des organisations telles que l'American Petroleum Institute (API) ou l'Association européenne des constructeurs automobiles (ACEA).

Recommandations et avis : consultez les recommandations et les avis d'autres propriétaires de voitures similaires ou consultez les forums en ligne pour obtenir des avis sur différentes marques d'huiles moteur.

Il est important de noter que l'achat d'huile moteur auprès de sources fiables et réputées est essentiel pour garantir l'authenticité et la qualité du produit. Vous pouvez vous procurer de l'huile moteur chez les concessionnaires automobiles, les stations-service, les magasins de pièces automobiles ou en ligne auprès de revendeurs officiels de marques bien connues.

En cas de doute, il est recommandé de consulter un professionnel de l'entretien automobile ou un mécanicien pour obtenir des conseils spécifiques à votre véhicule et à vos besoins.

Conclusion générale

Conclusion générale

En conclusion, la production et la caractérisation des huiles pour véhicules en Algérie sont des domaines clés de l'industrie pétrolière algérienne. L'Algérie est un important producteur de pétrole et dispose d'importantes capacités de raffinage pour produire différents types d'huiles pour véhicules. Les caractéristiques clés de ces huiles sont la viscosité, la résistance à l'oxydation, la stabilité thermique, la protection contre l'usure et la corrosion, et la capacité à maintenir leur performance à différentes températures.

Les producteurs algériens d'huiles pour véhicules doivent respecter des normes strictes en matière de qualité et de performance pour satisfaire aux exigences des constructeurs automobiles et des consommateurs finaux. Les caractéristiques des huiles sont testées selon des normes internationales telles que les normes API, ACEA, JASO, ILSAC et OEM.

En outre, les producteurs algériens d'huiles pour véhicules doivent continuer à développer des huiles plus respectueuses de l'environnement et à faible teneur en soufre pour répondre aux normes de plus en plus strictes en matière d'émissions et de réglementation environnementale.

En résumé, la production et la caractérisation des huiles pour véhicules en Algérie sont un domaine important de l'industrie pétrolière algérienne et nécessitent une expertise technique et des investissements continus pour répondre aux besoins des consommateurs et des normes de qualité et d'environnement en constante évolution.

RÉSUMÉ

L'Algérie est un producteur important de pétrole et de gaz naturel, et par conséquent, elle produit également des huiles pour véhicules. Les huiles de véhicules produites en Algérie peuvent être de différentes qualités et spécifications en fonction des raffineries et des marques.

En général, les huiles de véhicules en Algérie sont caractérisées par leur viscosité, qui est mesurée selon la norme SAE (Society of Automotive Engineers). Les huiles en Algérie sont généralement classées selon leur viscosité en hiver et en été, avec des numéros de grade tels que 5W30, 10W40 ou 15W50. Les huiles à faible viscosité sont préférées dans les climats chauds, tandis que les huiles à haute viscosité sont préférées dans les climats froids. Les huiles produites en Algérie peuvent également être synthétiques ou conventionnelles. Les huiles synthétiques sont généralement plus chères, mais offrent des avantages tels qu'une meilleure protection contre l'usure, une meilleure résistance aux hautes températures et une meilleure économie de carburant. Les huiles conventionnelles sont moins chères, mais ont des performances généralement moins bonnes. Il est important de noter que la qualité des huiles de véhicules en Algérie peut varier selon les marques et les raffineries. Les huiles de qualité inférieure peuvent entraîner des dommages à long terme sur les moteurs des véhicules, tandis que les huiles de haute qualité peuvent améliorer la performance et prolonger la durée de vie des moteurs.

Mots clés: *SAE ; huiles ; 5W30 ; pétrole*

ABSTRACT

Algeria is a major producer of oil and natural gas, and therefore it also produces oils for vehicles. Vehicle oils produced in Algeria can be of different qualities and specifications depending on refineries and brands.

In general, vehicle oils in Algeria are characterized by their viscosity, which is measured according to the SAE (Society of Automotive Engineers) standard. Oils in Algeria are generally classified according to their viscosity in winter and summer, with grade numbers such as 5W30, 10W40 or 15W50. Low viscosity oils are preferred in hot climates, while high viscosity oils are preferred in cold climates. Oils produced in Algeria can also be synthetic or conventional. Synthetic oils are generally more expensive, but offer benefits such as better wear protection, better high temperature resistance and better fuel economy. Conventional oils are less expensive, but generally have poorer performance. It is important to note that the quality of vehicle oils in Algeria can vary between brands and refineries. Lower quality oils can cause long term damage to vehicle engines, while high quality oils can improve performance and extend engine life.

Keywords: SAE; oils; 5W30; oil

ملخص:

تعد الجزائر منتجًا رئيسيًا للنفط والغاز الطبيعي، وبالتالي فهي تنتج أيضًا زيوتًا للسيارات. يمكن أن تكون زيوت السيارات المنتجة في الجزائر من نوعيات ومواصفات مختلفة حسب المصافي والعلامات التجارية.

بشكل عام، تتميز زيوت السيارات في الجزائر بلزوجتها، والتي يتم قياسها وفقًا لمعيار SAE (جمعية مهندسي السيارات). تُصنف الزيوت في الجزائر عمومًا حسب لزوجتها في الشتاء والصيف، بأرقام رتبية مثل 5W30 أو 10W40 أو 15W50. تُفضل الزيوت منخفضة اللزوجة في المناخات الحارة، بينما تُفضل الزيوت عالية اللزوجة في المناخات الباردة. يمكن أن تكون الزيوت المنتجة في الجزائر أيضًا اصطناعية أو تقليدية. تعتبر الزيوت الاصطناعية أكثر تكلفة بشكل عام، ولكنها توفر مزايا مثل حماية أفضل للتآكل ومقاومة أفضل لدرجات الحرارة المرتفعة واقتصاد أفضل في استهلاك الوقود. تعتبر الزيوت التقليدية أقل تكلفة، ولكنها عمومًا ذات أداء ضعيف. من المهم ملاحظة أن جودة زيوت السيارات في الجزائر يمكن أن تختلف بين العلامات التجارية والمصافي. يمكن أن تسبب الزيوت منخفضة الجودة أضرارًا طويلة المدى لمحركات السيارات، بينما يمكن للزيوت عالية الجودة تحسين الأداء وإطالة عمر المحرك.

الكلمات الرئيسية: SAE؛ زيوت؛ 5W30؛ زيت