

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



**UNIVERSITE M'hamed Bougara
Boumerdes**

Faculté des sciences de l'ingénieur



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

En vue de l'obtention du diplôme Master en Génie chimique

En Génie des procédés
Spécialité : Génie chimique

ETUDE DE L'EFFICACITE D'UN DESEMULSIONNANT SUR UN ECHANTILLON DE BRUT

Réalisé par :

ABDELLI NASRELLAH

Encadré par :

Mme SAMIRA BANDOU

Mme YANAL BENZEGANE

Devant le jury composé de :

Président : Mrs HAMOUCHE AKSSAS

Promotrice : Mme SAMIRA.BANDOU

Examineur : Mme BEN BOUABDALLAH

BOUMERDES, Juillet 2019

Remerciements

Nos remerciements s'adressent en premier lieu à l'éternel Dieu tout puissant de nous avoir accordé la capacité, le courage et la volonté à fin de pouvoir réaliser ce travail.

Nous exprimons nos reconnaissances à **Mme B. SAADI** Chef département Traitement et Contrôle des Fluides, pour nous avoir acceptés entant que stagiaires au sein de son unité, et pour avoir mis à notre disposition les services nécessaires à ce travail.

Nos plus sincères remerciements s'adressent à tous l'équipe de laboratoire pour leur accueil chaleureux, leur gentillesse et leur sympathie.

Au terme de ce travail, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude et nos sincères remerciements à **Mme Yanal Benzegane** ingénieur analyt, de nous avoir encadré pour le suivi théorique et pratique de ce projet, pour son appui, son aide précieux et son patience durant toute la période de ce travail.

Nos profonds remerciements s'adressent à **Mr .HAMOUCHE AKSAS** Pour l'honneur qui nous a fait en qualité de président de jury.

Nous tenons à remercier infiniment les membres de jury d'avoir accepté d'examiner notre travail à savoir :

Mme BEN.BOUABDALLAH

Nous avons l'honneur et le plaisir de présenter notre remerciement à notre promotrice **Mme SAMIRA BANDOUCHE** pour ses orientations et ses conseils éclairés

Enfin, nous remercions tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail.



DEDICACE

*A ceux qui se sont dévoués et sacrifiés tous pour nous, à ceux qui nous ont aidés du mieux qu'ils pouvaient pour réussir, nous vous dédions ce travail, **Nos chers parents**. Nous espérons que vous êtes fiers de nous.*

A ma grand-mère maternelle,

A la mémoire de mon grand-père maternelle,

A la mémoire de ma grand-mère paternelle,

A la mémoire de mon grand-père paternel,

A mes adorables sœurs,

A mes chers frères,

A BELKHIR Abdenour.

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES

RESUME	8
INTRODUCTION GENERALE	10
Chapitre 1 : GENERALITES	12
1.1 Généralité sur l'émulsion	14
1.1.1 Définition d'une émulsion	14
1.1.2 Formation de l'émulsion	14
1.1.3 Classification des émulsions	15
1.1.4 Caractéristiques de l'émulsion	16
1.1.5 Les paramètres intervenants dans la stabilité d'une émulsion :	17
1.1.6 La rupture de l'émulsion	18
1.1.7 émulsion dans les champs pétroliers	20
1.2 Généralité sur désémulsifiant	20
1.2.1 Définition d'un désémulsifiant	20
1.2.2 La classification des désémulsifiants	21
1.2.2.1 Selon la nature chimique	21
1.2.2.2 Selon la balance HLB	22
1.2.3 Carractéristique des Désémulsifiants	23
1.2.4 Mécanisme d'action des désémulsifiants	23
1.2.5 Choix de désémulsifiant	23
Chapitre 2 : MATERIELS ET METHODE	23
2.1 Contrôle qualité	26
2.1.1 Plan de contrôle qualité de processus	26
2.1.2 Les paramètres physico-chimiques à contrôler	27
2.2 Test de Désémulsification (BOTTLE TEST)	32
2.2.1 Bottle test (test de flacons)	32
Chapitre 3 : RÉSULTATS ET DISCUSSIONS	33
3.1 Résultats de contrôle de qualité	36
3.2 Résultats du Bottle test	37
3.3 INTERPRETATION DES RESULTATS	40
CONCLUSION	39
ANNEXES	39
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	47

LISTE DES ILLUSTRATIONS, GRAPHIQUES ET TABLEAUX

LISTE DES ILLUSTRATIONS, GRAPHIQUES ET TABLEAUX

Figure 1.1: Emulsion, phase dispersée et phase dispersante.....	14
Figure 1.2: Schéma simplifié d'un tensioactif.....	15
Figure 1.3: Les émulsions simples.....	16
Figure 1.4: Les émulsions multiples.....	16
Figure 1.5: Les différentes classes de désémulsifiants.....	22
Figure 2.1: produits de traitement (désémulsifiants).....	27
Figure 2.2: PH mètre.....	28
Figure 2.3: Densimètre électronique.....	30
Figure 2.4: Viscosimètre électronique.....	31
Figure 2.5: Equipement de mesure de point de congélation.....	32
Figure 2.6: Bottle TEST.....	33
Figure 2.7: Les échantillons de brute avant l'ajout du désémulsifiant.....	34
Figure 2.8: Les échantillons de brute avant l'ajout du desémulsifiant à différentes doses.....	34
Figure 3.1: Evolution de l'efficacité des deux produits désémulsifiants en fonction de la dose de traitement après 5 min de temps de contact sur le brut.....	39
Figure 3.2: Evolution de l'efficacité des deux produits désémulsifiants en fonction de la dose de traitement après 10 min de temps de contact sur le brut.....	39
Figure 3.3: Evolution de l'efficacité des deux produits désémulsifiants en fonction de la dose de traitement après 20 min de temps de contact sur le brut.....	40
Tableau 2.1 : Propriétés physico-chimiques à analyser pour le contrôle de qualité des Désémulsifiants.....	27
Tableau 3.1: Caractéristiques physico-chimiques des produits desémulsifiants déterminées au laboratoire en comparaison avec les données de leurs fiches de données de sécurité.....	36
Tableau 3.2: Résultats du bottle test du produit désémulsifiant EMBR17790A à différentes doses sur le brut.....	37
Tableau 3.3: Résultats du Bottle Test du produit désémulsifiant EMBR17790A à différentes doses sur le brut.....	37
Tableau 3.4: Résultats du Bottle Test du produit désémulsifiant EMBR22389A à différentes doses sur le brut.....	38
Tableau 3.5: Résultats du Bottle Test du produit désémulsifiant EMBR22389A à différentes doses sur le brut.....	38

Résumé

Résumé

Nous avons proposé dans le présent travail L'étude de l'efficacité des produits de traitements (désémulsifiants) sur un échantillon de brut dans le but d'éliminer les fines gouttelettes d'eau dispersées dans le brut sous forme d'émulsion.

Cette dernière est un système fréquemment rencontré dans l'industrie pétrolière qui se trouve cependant aux niveaux du forage, la production, et les raffineries.

La formation d'émulsions eau-dans-huile stables est un problème majeur rencontré dans l'industrie pétrolière qui doit être résolu avant d'acheminer le pétrole vers les lieux de stockage.

La séparation d'eau émulsionnée est effectuée par la mise en œuvre de procédés : mécanique, thermique, électrique et chimique, ce dernier est considéré le plus efficace et ceci par l'ajout d'un produit chimique « désémulsifiant » en très petite quantité.

Dans le but d'étudier l'efficacité de ce type de produit, nous avons procédé au contrôle qualité de ses caractéristiques physico-chimiques, suivi par l'élaboration d'un test d'efficacité appelé 'Bottle test' sur un échantillon du brut, en introduisant deux désémulsifiants chimiquement différents.

La sélection du produit le plus actif se traduit par son action à faire décanter le maximum d'eau émulsionnée par une dose optimale dans un temps minimum.

ملخص

في العمل الحالي، قمنا بدراسة فاعلية منتجات المعالجة (المنبهات) على عينة من الخام من أجل القضاء على قطرات الماء الدقيقة المنتشرة في الخام على شكل مستحلب. هذا الأخير يتم مواجهته بشكل متكرر في صناعة النفط على مستوى سواحل الحفر، الإنتاج، التكرير والنقل. يشكل مستحلب الماء في الزيت مشكلة كبيرة تواجهها الناقلات، يجب حلها قبل نقل الزيت إلى مواقع التخزين الخاصة به. يتم فصل مستحلب الماء عن طريق العملية الميكانيكية، الحرارية، الكهربائية والكيميائية، وهذا الأخير هو الأكثر فعالية من خلال إضافة منتج كيميائي (مزيج الرواسب) بكمية صغيرة جداً. من أجل دراسة فعالية هذا النوع من المنتجات، انتقلنا إلى مراقبة جودة خصائصه الفيزيائية والكيميائية، متنوعاً باختبار الكفاءة يسمى اختبار الزجاجاة على عينة من الخام، عن طريق إدخال اثنين من مستحلبات كيميائية مختلفة. يتم اختيار المنتج الأكثر نشاطاً بصب الحد الأقصى من الماء المستحلب بجرعة مثالية في أقل وقت ممكن.

Abstract :

The objectif of our study ,it's removal of water coagulation of the petrolium oils,so the utilized of physico chemical treatments by studied of the parameters so ,the rehilogical,the viscosities and the PH .

Key Words : Oils, Treatment, Inter Facial Water.

Introduction

Introduction :

Les émulsions sont des systèmes complexes très fréquemment rencontrés dans notre vie quotidienne. Elles se rencontrent dans plusieurs domaines et dans la plupart des secteurs industriels, Ces émulsions peuvent être des produits naturels ou formulés, recherchés pour des propriétés particulières, ou à l'inverse, des systèmes non souhaités qui apparaissent dans le cadre d'un procédé industriel tel que l'industrie pétrolière (C DALMAZONE, *Oil & Gas Science and Technology– Rev. IFP*, Vol. 55 (2000), No. 3, pp. 281-305).

Les émulsions pétrolières se rencontrent cependant à tous les niveaux de l'industrie pétrolière (Schramm, 1992) : fluides de forage, production, raffineries et transport

La maîtrise de toutes les phases de l'industrie pétrolière et les étapes de séparation des produits, depuis le forage jusqu'au stockage des produits finis, passe par une parfaite connaissance des problèmes causés par l'émulsion

Il se trouve que la présence d'eau dans le pétrole est indésirable pour plusieurs raisons, elle engendre l'augmentation des coûts de production due aux installations et aux produits de traitement ou encore la baisse du rendement, l'eau émulsifiée augmente la viscosité du brut et donc le coût de pompage et de transport, entraîne la corrosion des équipements, et lors de raffinage induit des problèmes liés à la stabilité du processus, pour cela la séparation de ces deux phases semble donc nécessaire.

Il existe Diverses méthodes pour séparer l'eau émulsionnées, mais la méthode chimique qui s'avère la plus efficace, dans la mesure où, l'ajout d'additif désémulsifiant en très petite quantité, permet de séparer efficacement l'eau et l'huile.

Ce cas fait l'objet de notre mémoire qui a pour but d'éliminer l'émulsion par le processus chimique, Ceci dans le cadre de mettre en évidence l'efficacité de désémulsionnant.

Ce mémoire s'articule autour de trois chapitres : Le premier chapitre présente une étude bibliographique concernant les émulsions, Pour cela, il est important d'indiquer les facteurs responsables sur leur stabilité, et d'identifier les procédés de traitements, en expliquant les mécanismes rencontrés, suivi d'une étude sur les désémulsionnants, en présentant la nature chimique, le principe de fonctionnement, la classification, et enfin ses caractéristiques.

Le deuxième chapitre concerne l'expérimentation qui repose sur un contrôle de qualité en vérifiant les paramètres physico-chimiques d'un désémulsionnant en l'accompagnant avec un test dans le but de montrer son efficacité.

En dernier lieu, le troisième chapitre présente l'évaluation de l'expérimentation et les résultats obtenus.

Chapitre 1

Introduction

Dans cette chapitre nous avons donner des notions légèrement détaillée sur :

I-1. Les émulsions et leurs propriété physico-chimiques et leurs utilisations.

II-2. Les désémulsifiants et leurs caractéristiques, propriétés et utilisations.

1.1 Généralité sur l'émulsion

1.1.1 Définition d'une émulsion

Les émulsions sont des systèmes fluides composés de deux phases liquides non miscibles où l'une se trouve dispersée en de fines gouttelettes à l'intérieur de la seconde : il s'agit d'une dispersion colloïdale. [3]

On appelle phase dispersée ou phase discontinue, le liquide formant des gouttelettes, alors que l'on désigne le second fluide comme étant la phase dispersante ou la phase continue. [4] [5]

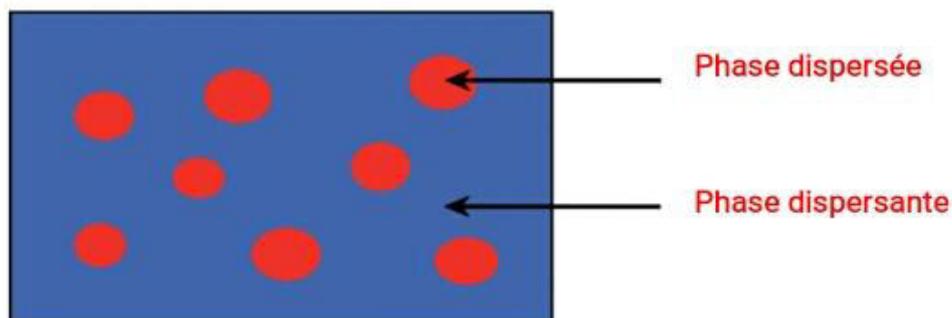


Figure 1.1: Emulsion, phase dispersée et phase dispersante.

Les émulsions faisant partie des colloïdes, la dimension des gouttelettes est située entre le micromètre et le nanomètre.

Dans l'industrie pétrolière, l'émulsion la plus fréquemment rencontrée est de type eau dans l'huile (eau/huile). C'est l'émulsion dite directe. L'eau est la phase dispersée, l'huile est la phase continue, les deux liquides considérés étant nécessairement insoluble ou très peu soluble l'un dans l'autre. [6]

L'émulsion inverse de type huile dans l'eau (huile/eau) ne se rencontre que rarement dans les gisements qui produisent de l'eau de faible salinité. [7]

1.1.2 Formation de l'émulsion

D'un point de vue thermodynamique, les émulsions sont des systèmes instables qui se séparent, plus ou moins rapidement en deux phases ; En raison de cette instabilité [8], l'existence de l'émulsifiant est le constituant clé de formation de l'émulsion qui sont à la base

des tensioactif. [9]

Généralement, les tensioactifs ou agents de surface sont des molécules d'origine naturelle. Ces molécules présentent une structure atomique telle que leur effet sur l'énergie superficielle est particulièrement important.

Elles sont dites amphiphiles, présentent deux parties d'affinité très différentes, possédant d'une part une chaîne à caractère lipophile (ou queue hydrophobe) et d'autre part un groupement à caractère hydrophile (aussi appelé tête polaire). [10]

Les molécules tensioactives ont tendance de s'adsorber aux surfaces libres et aux interfaces liquide-liquide ou liquide-solide et ceci permet de faire chuter la tension superficielle. Ceci permet donc de solubiliser deux phases initialement non miscibles. [11] [12]

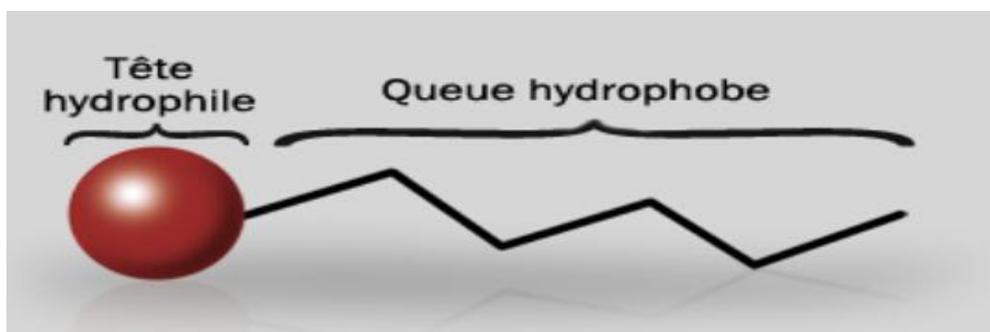


Figure 1.2: Schéma simplifié d'un tensioactif.

Il a donc une affinité avec les phases hydrophiles et les phases non hydrophiles (lipophiles par exemple), en formant des liaisons hydrogènes et ioniques avec la phase hydrophile tandis que les liaisons de Van der Waals et les interactions hydrophobes avec la phase lipophile [13].

1.1.3 Classification des émulsions

Il existe différents types d'émulsions :

- **Les émulsions simples** : où des gouttes d'eau ou d'huile sont dispersées respectivement dans l'huile ou l'eau sont appelées E/H et H/E.

On différencie deux sens d'émulsions selon la répartition des différentes phases employées :

- une émulsion est dite directe (notée E/H pour Eau dans Huile) se caractérise par une phase dispersante lipophile et une phase dispersée hydrophile.

- Au contraire, Une émulsion est dite inverse (notée H/E pour Huile dans Eau) lorsque la phase dispersante est hydrophile et que la phase dispersée est lipophile. [14]

• **Emulsions multiples** : ce sont des structures plus complexes appelées également émulsions doubles où la phase dispersée contient à son tour des gouttelettes. Les deux types d'émulsions doubles sont notées E/H/E et H/E/H où la phase la plus interne et la phase la plus externe sont soit aqueuses, soit huileuses. [15-18]

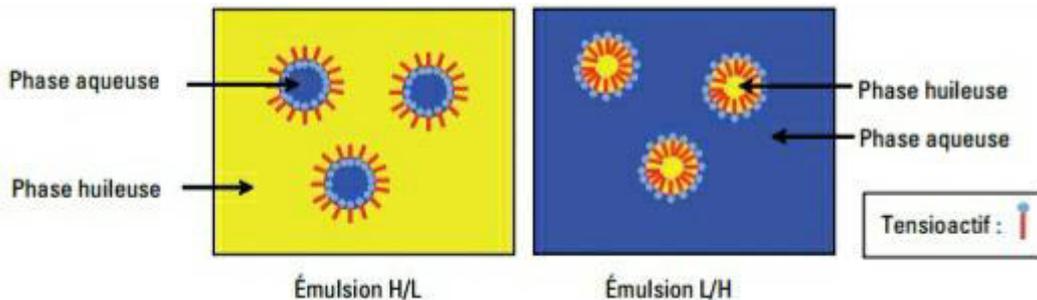


Figure 1.3: Les émulsions simples.

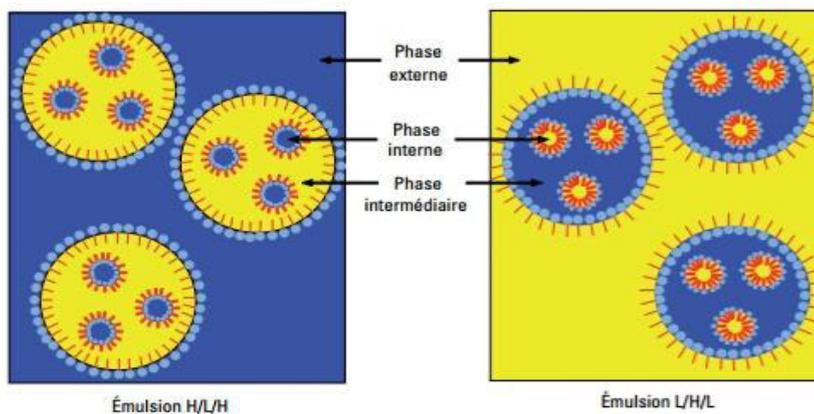


Figure 1.4: Les émulsions multiples.

1.1.4 Caractéristiques de l'émulsion

a) Apparence :

Toutes émulsions n'exposent pas l'opacité «laiteuse» classique à laquelle elles sont généralement associées. Une gamme énorme d'apparence est possible ; dépendant des tailles des gouttelettes et de la différence des indices de réfraction entre les phases.

Physiquement : la nature de simple type d'émulsions peut-être déterminer par des méthodes telles que :

- **La texture** : elle dépend de la phase externe et de viscosité.
- **Le mélange** : il est lié à la stabilité de l'émulsion.
- **La teinte** : elle est apportée par les teintés solubles dans la phase continue.

- **La conductance** : elle est mesurable à l'aide d'un appareil.
- **L'inversion** : elle dépend de la concentration de l'émulsion.

b) La taille des gouttelettes :

Théoriquement et conditionnellement, les gouttelettes colloïdales ont des dimensions allant du 10-3 μm à 1 μm de diamètre, en pratique les gouttelettes d'émulsion sont suivant large ont généralement des diamètres plus grand que 0,2 μm et peut-être même plus de 50 μm .

c) La conductance :

Peut-être utilisée pour distinguer les émulsions H/E (l'huile dans l'eau).

Des émulsions E/H (eau dans l'huile) ; car la conductance est très grande quand la phase aqueuse est continue et elle est basse quand l'huile est la phase contenue. [19]

1.1.5 Les paramètres intervenants dans la stabilité d'une émulsion :

Il existe plusieurs paramètres qui influent sur la stabilité d'une émulsion :

- **la taille des gouttelettes et l'agitation** : La répartition des diamètres des gouttelettes est une mesure représentative de la stabilité d'une émulsion. Une émulsion stable contient des gouttes de tous diamètres.

L'agitation par son type et sa sévérité conditionnera le diamètre des gouttes. Plus élevé sera la contrainte de cisaillement et plus petites seront les gouttes. [20]

- **la densité** : La stabilité de l'émulsion d'autant plus grande que la différence de densité des deux phases liquides est faible [21], Cette différence de densité affectera directement la vitesse de décantation (loi de Stokes). [20].

- **Viscosité de l'huile** : La viscosité de la phase continue joue un double rôle : d'un côté, la viscosité de l'huile empêche la migration de l'agent émulsifiant vers l'interface et limite la formation de fines gouttelettes par l'agitation. D'un autre côté, La viscosité élevée est un facteur défavorable lors de la décantation des gouttelettes d'eau.

- **Teneur en eau dans l'émulsion** : Lorsque le pourcentage d'eau augmente dans une émulsion du type eau dans l'huile, une plus grande agitation est nécessaire pour mettre l'eau en émulsion. D'une manière générale, on aurait tendance à dire que les émulsions à fort pourcentage d'eau, sont les émulsions les moins stables. [7]

- **Age de l'émulsion** : L'âge de l'émulsion est lié à la migration des agents émulsionnants et des solides vers l'interface.

La vitesse de migration dépend non seulement des composés émulsionnants naturels eux même, mais aussi de la viscosité de la phase continue et de sa densité (donc de la température).

Une émulsion vieillira donc plus lentement avec un brut lourd qu'avec un brut léger. [8]

- **La charge électrostatique :** Les particules liquides ou solides d'un système dispersé sont généralement porteuses d'une charge électrique en surface. Les particules d'un système dispersé donné sont de même nature, elles portent une charge de même signe qui provoque leur répulsion lorsqu'elles tentent de s'approcher les unes des autres.

Cet effet de répulsion constitue une protection contre tout phénomène de collision pouvant engendrer la fusion des particules, cette force de répulsion dépend de la taille de particule et de la distance séparant les particules. [22]

- **Les Agents Emulsionnants et le Tension Inter faciale :** L'agent émulsionnant tend à diminuer la tension de surface intrinsèque du système biphasique considéré. Plus cette tension interfaciale sera basse, plus grande sera la facilité à se former une émulsion, mais plus facile aussi sera la coalescence.

Cependant, à l'encontre des forces de coalescence, agiront les forces dues aux charges électriques, le film formé par les solides en suspensions et les agents émulsionnants sera lui aussi un obstacle à la coalescence.

Si les effets anticoalescents sont plus importants que la tension de surface du système, l'émulsion sera plus stable. [23]

- **La température :** Elle va entraîner une réduction de la viscosité du milieu, plus précisément de la phase continue, ainsi elle a une influence directe sur les interactions non hydrodynamique par modification de l'énergie libre inter-faciale. [24]

1.1.6 La rupture de l'émulsion

La rupture de l'émulsion peut-être obtenu par différents procédés à savoir :

- ✓ Le procédé mécanique
- ✓ Le procédé thermique
- ✓ Le procédé électrique
- ✓ Le procédé chimique

Chacun de ces procédés à pour but de rassembler les gouttelettes minuscules en grosses gouttes susceptible de se déposer rapidement au fond de réservoir.

Le recours à l'un des procédés doit être motivé par la nature de l'émulsion de pétrole et par d'autres considérations d'ordre plutôt économique. Ces diverses méthodes ne sont économiquement efficaces que si on met en œuvre en présence d'agents désémulsifiants.

- ✓ **Procédé mécanique :**

- a) **La décantation :**

La décantation n'est efficace que pour émulsion instable susceptible de séparer en pétrole et en eau par le simple fait de la différence entre les poids spécifiques des composants

de l'émulsion.

La vitesse de décantation des gouttelettes d'eau ou de la remontée des particules de pétrole dans l'eau est soumise à la loi de Stokes : [25]

$$V = \frac{2g}{9\mu} r^2 (\rho_p - \rho_h)$$

Où :

v : vitesse de remontée en m/s

r : diamètre d'un globule d'huile en m

g : accélération de la pesanteur en 9.80 SI

ρ_h : masse volumique des globules en kg/m³

ρ_p : masse volumique de l'eau en kg/m³

μ : la viscosité dynamique de fluide à la température considérée. [26]

Il ressort à partir de cette équation, que la décantation est accélérée si la différence en densité augmente ou si la viscosité de la phase continue augmente puisque une basse densité d'huile d'habitude à une basse viscosité, la vitesse de décantation des gouttelettes d'eau dans le brut à haute densité est moins rapide que dans le brut à basse densité.

b) centrifugation :

La théorie de déshydratation par la force centrifuge est basée sur la même théorie que celle de Stokes, à condition de substituer dans la formule la valeur de g par la force centrifuge équivalente :

$$F = mv^2/R$$

Où :

m : masse du corps en résolution.

v : la vitesse linéaire

R : le rayon du cercle en résolution. [27]

✓ **Procédé thermique :**

L'évolution de la température favorise la rupture de l'émulsion en :

- En diminuant la viscosité de la phase continue (brut).
- Agissant sur le film inter-facial.
- Augmentant la probabilité de choc entre les particules d'eau, par conséquent leur coalescence.
- La principale limite de ce procédé est l'élévation de la température permise, elle est directement liée aux caractéristiques de l'huile. [28]

✓ **Procédé électrique :**

Cette méthode consiste à soumettre l'émulsion à l'action d'un champ électrique représenté par un courant à haut voltage, ce champ va augmenter le contact entre les gouttelettes et il va les forcer à se rassembler (coalescence). [29]

✓ **Procédé chimique :**

La déshydratation chimique est processus dans lequel l'élimination de l'eau est effectué aux moyen de produits chimique, appelées désémulsifiants. Elle était en premier, utilisée en 1913 et aux USA en 1917, Turkey red oil appartient aux désémulsifiants commerciaux les plus anciens. [30]

La rupture des émulsions de pétrole au moyen de produits chimiques peut être Obtenu par :

- Le déplacement par adsorption de l'agent émulsifiant par un produit à effet tensioactif plus puissant
- La formation d'émulsion de types opposés (inversion des phases).
- La dissolution de la pellicule adsorbant du fait de sa réaction chimique en présence de l'agent désémulsifiant introduit dans l'émulsion

La destruction des émulsions par les procédés chimiques est la plus largement appliquée. [28]

1.1.7 émulsion dans les champs pétroliers

Les gisements de pétrole sont exploites par des puits, fores dans le sol à des profondeurs variables. Malheureusement, le pétrole jaillit souvent accompagne d'eau chargée en sels qu'il convient d'éliminer dès la sortie du puits.

Ce mélange se présente souvent sous la forme d'émulsion eau dans le pétrole, dont la stabilité est en fonction des conditions opératoires. [31]

La stabilité de cette émulsion formée dépend aussi de la nature et de la quantité d'agents émulsionnants présents naturellement dans l'huile ainsi que l'intensité d'agitation mécanique provoquée par le cisaillement des pompes et le brassage dans les tuyauteries. [32]

La formation d'émulsions eau-dans-huile stables est un problème majeur rencontré par les pétroliers au niveau de la production mais aussi du raffinage. [2]

Les problèmes causés par les émulsions doivent être résolus avant d'acheminer les pétroles vers leurs lieux de stockage.

1.2 Généralité sur désémulsifiant

1.2.1 Définition d'un désémulsifiant

Un désémulsifiant est un produit chimique, ajouté en très petites quantités à une émulsion permet sa rupture et ainsi séparer ses constituants.

Les désémulsifiant utilisés pour la destruction des émulsions eau /huile lors de la

déshydratation de pétrole, sont des tensioactif particulièrement des tensioactif non ionique, ces derniers occupent une place importante. [33]

Il existe d'autre désémulsifiant comme les anionique, les alkylarylsulfonates et les cationique de type quaternaire ou amines éthoxylés. Ces derniers peuvent présenter de graves inconvénients ; notamment lorsque les émulsions contiennent des argiles. En effet ces cationique réagissent avec les argiles par échange de cation ; ils rendent ces argiles lipophile.

De ce fait, ces derniers entraîneront les hydrocarbures dans l'eau. [34]

1.2.2 La classification des désémulsifiants

1.2.2.1 Selon la nature chimique

La classification donnée est basée sur la structure chimique du groupe hydrophile. [35]

Ils sont donc divisés en deux catégories : non ioniques, ioniques (anioniques, cationique, ampholytes) :

a) Les produits ioniques :

La caractéristique du tensioactif est donnée par l'ion organique qui est le plus important en volume

• Produit anionique :

Ils possèdent un ou plusieurs groupement fonctionnels ne pouvant s'ioniser en solution aqueuse qu'en fournissant un ion organique chargé négativement et un ion métallique ou à caractère métallique responsable de la solubilité. Ils sont généralement hydrophiles.

La partie hydrophile est généralement constituée par des groupements sulfates et sulfonates et la partie lipophile par des hydrocarbures. On peut citer :

- les sulfates d'alcoyle.
- les acides alkylarylsulfoniques et leurs sels.
- les sulfonates de pétrole.
- les résines sulfonées.

• Produits cationiques :

Ils possèdent un ou plusieurs groupements fonctionnels ne pouvant s'ioniser en solution aqueuse qu'en fournissant un ion organique chargé positivement et un ion négatif, le plus souvent minérale, responsable de la solubilité. On peut citer :

- les amines grasses et leurs sels.

- les sels d'ammonium quaternaires.
- les amines substituées.
- les dérivés hétérocycliques du type pyridine, urée.

- **produits amphotères :**

Ils possèdent un ou plusieurs groupements fonctionnels s'ionisant en solution aqueuse en conférant au produit le caractère anionique ou cationique selon les conditions du milieu. On peut citer :

- les acides aminés
- les ampholytes à fonction ester sulfurique ou sulfonique. [36]

b) Produits non ionique :

Ils sont classés d'après la nature de la liaison qui unit la partie lipophile à la partie hydrophile, Ils ne donnent pas naissance à des ions en solution aqueuse. On peut citer : [37] [38]

- Esters
- Ethers
- Amides
- mercaptans.

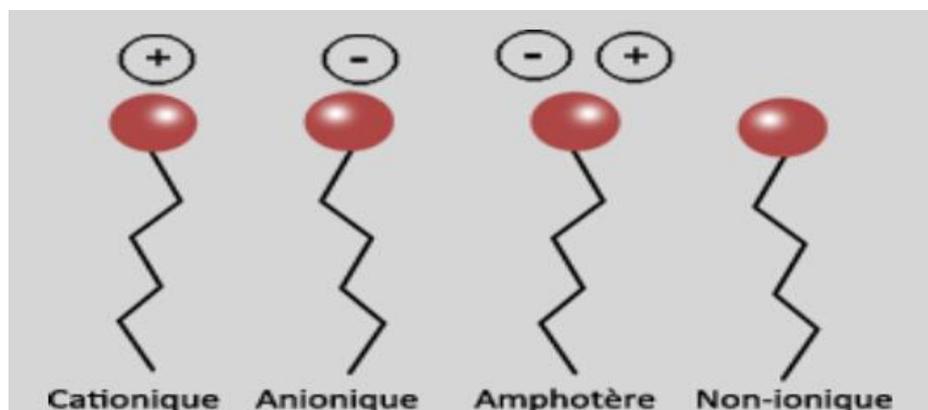


Figure 1.5: Les différentes classes de désémulsifiants.

1.2.2.2 Selon la balance HLB

En dehors de la classification chimique des tensioactifs, une autre classification basée sur la balance hydrolipidique « HLB » est universellement utilisée : basée sur le degré de lipophile ou d'hydrophile du tensioactif, mise au point par Griffin en 1949. [39] [40]

On attribue à chaque tensioactif un indice HLB, compris entre 0 et 20, traduisant le caractère du tensioactif :

- Si l'indice HLB < 8 , alors l'amphiphile est lipophile.
- Si l'indice HLB > 12 alors l'amphiphile est hydrophile. (Plus la valeur est proche de 20, plus la solubilité dans l'eau est grande).
- De plus, on utilisera un tensioactif pour une émulsion Huile dans l'eau si HLB > 12 et un tensioactif pour une émulsion Eau dans l'huile si HLB < 8 . [41]

1.2.3 Caractéristiques des Désémulsifiants

Ce sont des composés chimiques dont les molécules comportent un groupement susceptible d'assurer une affinité pour les surfaces polaires et d'entraîner le plus souvent la solubilisation dans l'eau, et un radical apolaire conditionne les affinités de la molécule pour les solvants organiques peu polaires, ce qui leur confère des propriétés tensioactives. [41]

1.2.4 Mécanisme d'action des désémulsifiants

Leurs mécanismes d'action sont de plusieurs types d'après la stabilité de l'émulsion. Si une émulsion est stabilisée par la présence d'agents émulsifiants une addition chimique pourra être faite pour neutraliser leur effet ; car les agents désémulsifiants en se plaçant à l'interface eau- huile causent la rupture du film pour que les gouttelettes de la phase dispersée puissent s'attirer et ainsi on aura une coalescence.

La principale étape est de pouvoir mettre ces gouttelettes en contact sans une agitation excessive, car cette dernière peut provoquer une redispersion des gouttelettes.

Le produit utilisé pour déstabiliser l'émulsion doit avoir certaines propriétés :

- Réduire les tensions inter faciales existant à différentes interfaces du milieu émulsionné.
- Modifier partiellement les charges électriques réparties à l'interface eau-huile.
- Tendre à former l'émulsion de sens inverse (c'est-à-dire posséder d'abord un caractère hydrophile).
- Posséder un pouvoir mouillant qui est directement lié à la tension d'adhésion qui correspond à la force liquide avec laquelle un liquide est accroché à un solide ce qui est suffisamment important pour passer les sels sous forme de cristaux dans l'eau ;

Deux autres facteurs augmentent la vitesse de décantation de l'eau :

- L'élévation de la température qui diminue la viscosité de la phase continue.
- L'augmentation de la teneur en eau provoquant au cours de la coalescence la formation des gouttes d'eau d'un volume supérieur. [42]

1.2.5 Choix de désémulsifiant

Le choix de l'agent désémulsifiant dépend de :

- La nature du pétrole brut.
- La composition de la phase aqueuse.

- L'intensité du malaxage.
- La température
- La vitesse de décantation.
- Le taux de salinité dans l'eau telle que ce dernier varie la solubilité de désemulsifiant de la phase aqueuse. [28]
- La teneur en eau.
- La nature et les caractéristiques du film inter-facial. [43]

CONCLUSION

A partir des révisions générales des paramètres précédentes concernant (Les émulsions et les d'émulsifiants), nous pouvons caractérisés la partie II concernant la partie expérimentale.

Chapitre 2

Introduction

Dans ce chapitre ,nous baserons sur l'étude d'un procédé plus important dans le domaine du forage notamment : le contrôle de qualité ,pour vérifié ce procédè et la comparée avec la fiche technique des données de sécurité de notre centre de recherche et de développement (Boumerdès) .

Tels ceux étude des paramètres :

- ✓ **La Couleur**
- ✓ **La Solubilité**
- ✓ **La Densité**
- ✓ **La Viscosité**
- ✓ **Le PH**
- ✓ **Point de Congélation**

Contrôle qualité

2.1.1 . Plan de contrôle qualité de processus

Plan de contrôle de processus (PCP) est un document formel pour définir les éléments nécessaires pour contrôler les caractéristiques principales d'un processus.

Le plan a pour objectif de s'assurer si le produit est conforme aux exigences (spécifications).

Le PCP est spécifique pour chaque produit, dont ces éléments principaux sont les suivants :

- Les caractéristiques (indicateurs, variables) à contrôler,
- Les spécifications et exigences à respecter,
- La fréquence de l'échantillonnage/ inspection,
- La méthode de contrôle et d'analyse,
- L'instrument de mesure et l'inspection,
- Les actions à prendre lorsqu'une non-conformité est détectée. [44]

Dans cette manuscrite ; nous baserons sur l'étude des caractéristiques physico-chimiques de deux produits de traitement : se sont des d'émulsifiants

« EMBR 17790 A et EMBR 22389A », et leurs comparaisons par la fiche de donnée de sécurité de contrôle du qualité standard (des Agents)



Figure 2.1: produits de traitement (désémulsifiants)

2.1.2 Les paramètres physico-chimiques à contrôler

La conformité des paramètres physico-chimiques des deux produits désémulsifiants figure au niveau de leur fiche de données de sécurité FDS :

Tableau 2.1: Propriétés physico-chimiques à analyser pour le contrôle de qualité des Désémulsifiants.

Paramètres contrôlés	Instruments
État physique	Observation visuelle
Couleur	Observation visuelle
PH	Ph mètre
Solubilité	Observation visuelle
Densité	Densimètre électronique
Viscosité cinématique	Viscosimètre
Point de congélation	Equipement de mesure de point de congélation

2.1.2.1-Etat physique et couleur

Ces deux Paramètres sont basés sur l'observation visuelle de l'échantillon ; On peut distinguer des produits solides, liquides ou sous forme de gel avec différentes couleurs.

2.1.2.2-Mesure du PH

Le pH donne une indication de l'acidité d'une substance. Il est déterminé à partir de la quantité d'ions d'hydrogène libre (H^+) contenus dans la substance. La relation reliant le pH et les ions H^+ est la suivante

On réalise deux essais pour le même échantillon en utilisant un pH-mètre de marque « HACH » :

- ❖ Si l'écart entre les deux valeurs est supérieur à 5%, on réalise un troisième essai et on prend la moyenne des deux valeurs les plus proches,
- ❖ Si l'écart entre les deux valeurs est inférieur à 5%, on prend la moyenne des valeurs obtenues.

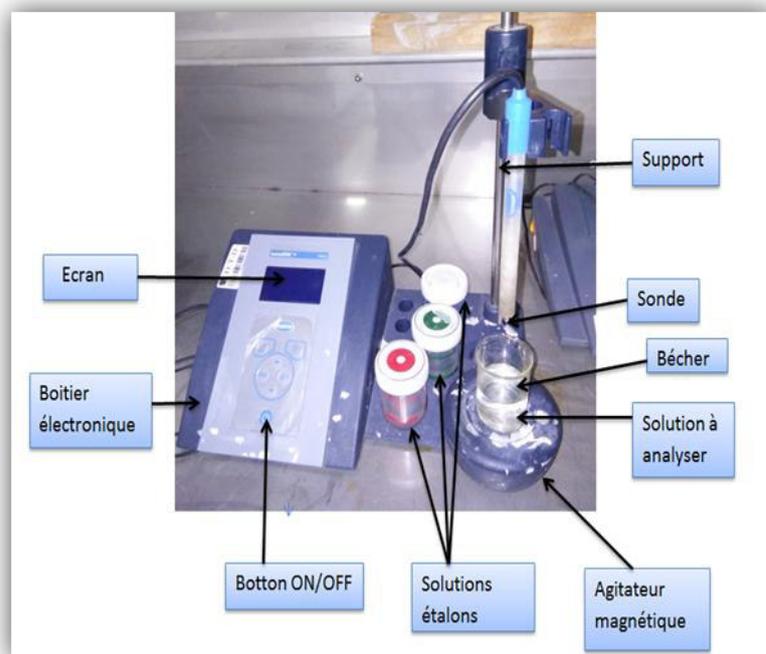


Figure 2.2: PH mètre.

2.1.2.3-Test de solubilité dans l'eau :

La solubilité dans l'eau est la capacité d'une substance, appelée soluté, à se dissoudre dans une autre substance, appelée solvant (l'eau dans notre cas), pour former un mélange homogène appelé solution. En thermodynamique, la solubilité massique est une grandeur physique notée 's' désignant la concentration massique maximale du soluté dans l'eau, à une température donnée. La solution ainsi obtenue est alors saturée. De même, la solubilité molaire est la concentration molaire maximale du soluté dans l'eau à une température donnée. La solubilité massique s'exprime en g/l, et la solubilité molaire s'exprime en mol/l.

2.1.2.4 - Solubilité des désémulsifiants :

Les produits désémulsionnants commerciaux sont des produits composés d'une quantité de matière active mélangée à un ou plusieurs solvants.

Les produits désémulsionnants doivent en général être ajoutés en très petites quantités de l'ordre de ppm.

Ainsi en raison du coût élevé de la matière première, on est amené à diluer le produit à injecter.

Trois critères vont jouer dans ce cas-là :

- La solubilité de produit dans l'eau ;
- La solubilité de produit dans le solvant ;
- L'effet de solvant sur l'efficacité du produit. [45]

Pour tester la solubilité de désémulsifiant dans l'eau, un volume du produit est ajouté à un même volume de l'eau distillée, ceci nécessite une agitation pour assurer l'homogénéité du mélange, ce dernier préconise une observation pour contrôler son comportement, on peut citer: Apparition d'une seule ou plusieurs phases; Observation d'une trouble ou bien formation d'un précipité ... etc.

2.1.2.5 -Mesure de la densité :

C'est le rapport de la masse volumique à celle de l'eau à 4°C. C'est donc un nombre sans dimension, indépendant de système d'unité.

✓ Principe du densimètre électronique :

Le densimètre permet la mesure de la densité d'une solution à une température comprise entre 0 et 91 °C. Il est constitué d'un tube en U oscillant en verre borosilicaté.

La densité est évaluée par la mesure de la fréquence d'oscillation, qui est directement proportionnelle à la masse volumique du liquide injecté. Un thermostat Peltier est intégré à l'appareil afin de contrôler sa température.

L'étalonnage de l'appareil se fait à l'aide de deux fluides à 20°C : l'air et l'eau ultra pure [46].

Après avoir nettoyé le densimètre de marque « METTLER TOLEDO » avec l'eau distillée suivi d'un séchage à l'aide de l'acétone afin de dégager toutes traces de bulles d'eaux présentes dans le densimètre, l'échantillon est introduit à l'aide de la pompe intégrée de type pipette en évitant la formation de bulles d'air. Une fois l'échantillon est à l'intérieur du tube en U oscillant en verre borosilicaté et la détermination de la densité est terminée ; l'échantillon est vidé vers l'extérieur et le tube en U est soigneusement nettoyé et séché.

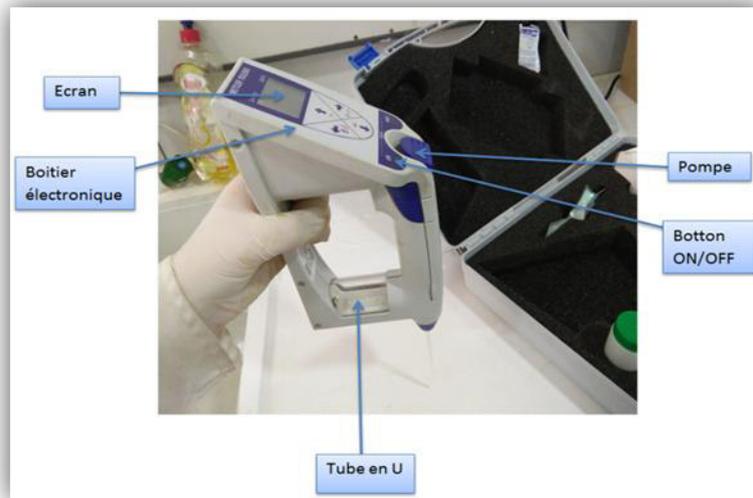


Figure 2-3: Densimètre électronique.

2.1.2.6 -Mesure de la viscosité :

La viscosité est la propriété d'un liquide résultant de la résistance qu'opposent ses molécules à une force tendant à les déplacer par glissement.

✓ Principe du viscosimètre :

La viscosité cinématique des produits est déterminée par Mesurage du temps d'écoulement par gravité d'un volume donné de liquide dans un tube capillaire calibré, à une température contrôlée avec précision. La viscosité cinématique est le produit du temps d'écoulement mesuré par la constante d'étalonnage du tube capillaire.

On Vérifie l'étalonnage des capillaires du viscosimètre de marque « Herzoo » conformément au mode opératoire du laboratoire, en utilisant une huile de référence certifiée.

L'échantillon à analyser est inséré dans le viscosimètre dans un bécher à échantillons. Dans le cas où cet échantillon contient des particules solides, il doit être filtré à 75 μ m avant

son utilisation. L'analyse est donc lancée automatiquement après avoir saisi un numéro d'échantillon. A partir de là, le viscosimètre s'occupe de l'échantillon qui est introduit dans le tube capillaire multi-gamme. Une fois le temps d'écoulement mesuré et la détermination de la viscosité terminée, l'échantillon est transféré vers le tiroir de déchargement et le capillaire est soigneusement nettoyé et séché.

Le présent mode opératoire décrit une méthode de détermination de la viscosité cinématique ν des produits d'émulsifiants et le calcul de la viscosité dynamique η en multipliant la viscosité cinématique déterminée par la masse volumique ρ du produit à la même température.

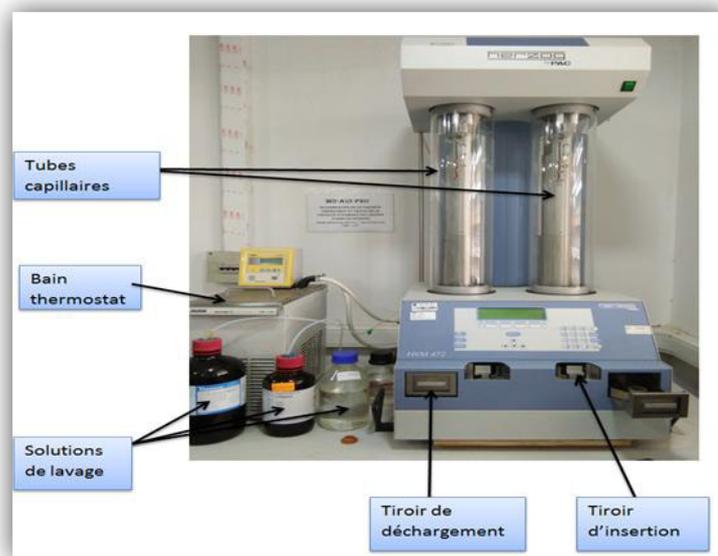


Figure 2.4: Viscosimètre électronique.

2.1.2.7 -Mesure de point de congélation :

Cette méthode de test couvre la détermination de la température en dessous de laquelle les cristaux du produit peuvent se former.

Principe de l'équipement :

L'échantillon est refroidi et agité. La formation de cristaux d'hydrocarbures solides est détectée au moyen d'un faisceau lumineux traversant une fibre optique réfléchi par un miroir, dès que des cristaux sont détectés, l'échantillon est réchauffé jusqu'à leur disparition complète [47].

L'éprouvette doit être fixée à la tête analytique et la faire descendre dans le bain de refroidissement, ceci permet à l'échantillon d'être automatiquement, vigoureusement et

continuellement agité de bas en haut par l'agitateur, les boucles de ce dernier restent toujours en dessous de la surface de l'échantillon.

Dès que l'équipement de marque « LIN-TECH » enregistre la température à laquelle les cristaux apparaissent, l'échantillon va être chauffé lentement et brassé continuellement, par la suite l'analyseur enregistre la température à laquelle les cristaux ont complètement disparus.

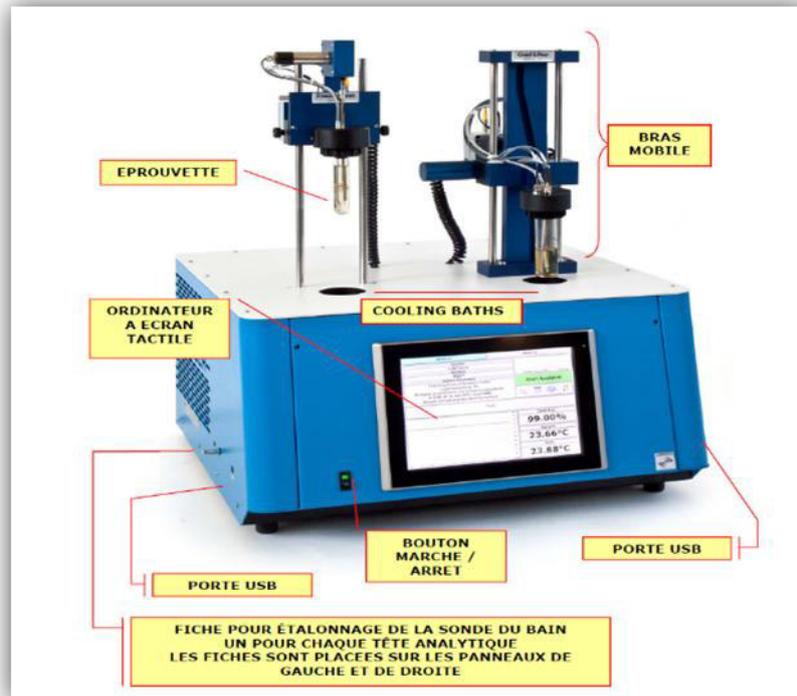


Figure 2.5: Equipement de mesure de point de congélation.

2.3 - Test de d'émulsification (BOTTLE TEST)

Le produit le plus indiqué doit être déterminé par des tests spéciaux effectués au laboratoire. Les tests les plus universellement acceptés, avec d'éventuelles variantes opportunes, selon les cas, sont ce qu'on appelle les bottle tests effectués en introduisant de petites quantités de tensioactifs chimiquement différents dans des flacons spéciaux (ampoules graduées de formes coniques) contenant l'émulsion et en observant les effets du point de vue de la rupture de l'émulsion et donc de la séparation de l'eau.

2.3.1 - Test de Flaçon (Bottle test)

La détermination du produit désémulsifiant le plus actif se traduit, par son action à faire décanter l'eau émulsionnée dans l'huile et sa dose optimale.

Il s'agit d'une dose optimale de laboratoire qui doit permettre de déterminer la quantité minimale donnant une efficacité maximale. Cette dose optimale est souvent plus élevée que

celle qui est notée sur le champ de production [49].

Les sélections des produits pour les tests spécifiques (désémulsification) nécessitent en générale des connaissances de volume de produit chimique à tester [48].

Pour cela, le test conditionne l'injection dans chaque ampoule contenant déjà 100ml de brut à traiter les doses à tester de la solution tensio-actif pur qui sont respectivement (05, 10,15, 20, 30, 40 et 50 ppm) avec conservation d'une ampoule témoin. Après avoir bien bouché les ampoules, une agitation à la main est nécessaire afin d'homogénéiser le mélange, en enlevant les bouchons afin d'éviter une surpression dans les ampoules.

Notant la quantité d'eau décanter à intervalle régulier pour chaque concentration suivi d'un calcul de pourcentage d'eau décantée en fonction du temps pour chaque produit employé à différentes doses, en utilisant la relation suivante :

$$E\%=(\text{eau décantée /eau totale*}).100$$

- Eau totale est déterminée par la méthode de centrifugation



Figure 2.6: Bottle TEST.

2.3.1 -Mesure de l'eau totale (par centrifugation) :

La quantité d'eau totale (décantée+résiduelle) dans l'émulsion pour chaque dose de chaque produit est déterminée par la méthode de centrifugation.

L'opération de cette méthode, consiste à additionner une goutte de tensio-actif d'émulsifiant le plus efficace (produit universel pétrolier F46) dans chaque ampoule à traiter, le mélange est, placé dans un bain thermostaté à 60°C jusqu'à la graduation supérieure de tube en quantité d'eau, puis nous avons retirés les ampoules du bain, ces derniers sont centrifugés pendant 10mn sous une vitesse de rotation égale à 1500tr/mn, tel que le degré d'agitation peuvent varier selon la viscosité du brut. Le volume d'eau décantée est noté à la fin de l'opération.



Figure 2.7: Les échantillons de brute avant l'ajout du d'émulsifiant.



Figure 2.8: Les échantillons de brute après l'ajout du d'émulsifiant à différentes doses.

Chapitre 3

The image features the text 'Chapitre 3' in a bold, sans-serif font. Each letter is filled with a different color from the rainbow spectrum: 'C' is magenta, 'h' is red, 'a' is orange, 'p' is yellow, 'i' is light green, 't' is green, 'r' is blue, 'e' is dark blue, and '3' is purple. The text is rendered with a slight 3D effect, as evidenced by a soft, grey shadow cast beneath the characters, giving it a sense of depth against the plain white background.

3.1 Résultats de contrôle de qualité

Les résultats des paramètres de contrôle de qualité expérimentales sont représentées dans le tableau 3.1.

Tableau 3.1: Caractéristiques physico-chimiques des produits d'émulsifiants déterminées au laboratoire :

Firmes	Produit à tester	Source de données	État physique	Couleur	PH	Solubilité dans H ₂ O	Densité (g.Cm ⁻³)	Viscosité cinématique	Viscosité Dynamique	Point de congélation °C	Observation
NALCO Champion	EMBR 17790 A	FDS	Liquide	Jaune claire	4-6	insoluble	0.932- 0.962g/cm ³ à 20 °C	26.3 mm ² /s (40°C)	<100 mPa.s	<-10°C	Conforme
		LAB	Liquide	Jaune claire	5,6	Insoluble	0,9350 à 20°C	29,0270 mm ² /s à 40°C	27.14 mPa.S	-43,8	
	EMBR 22389 A	FDS	Liquide	Jaune pâle à brun foncé	N. m.	N. m	0.870 - 0.950 à 20 °C	10 mm ² /s (40°C)	Non mentionné	Non mentionné	Conforme
		LAB	Liquide	Jaune pale	5,7	Insoluble	0,9300 à 20°C	12mm ² /s à 40°C	11.16 mPa.S	-36,65	

FDS : Fiche de données de sécurité,

LAB : Laboratoire,

N.M : Non mentionné

Ces résultats se conforme par a port a la fiche de donné de sécurité

3.2 - Résultats des Testes des Flacons (Bottel Test)

Les résultats du Bottle test sont reportés sur les tableaux 3.2, 3.3, 3.4 et 3.5 :

✓ Pour : **E.L** = 10% **Em** = 9,75% **E.R** = 15%**E**. **ET**=E.L+E.R=10+15=25%

Tableau 3.2: Influence des doses des d'émulsifiants EMBR17790A sur le brut.

Doses Temps	Blanc		05 ppm		10 ppm		15 ppm		20 ppm	
	% E.L	% Eff	% E.L	% Eff	% E.L	% Eff	% E.L	% Eff	% E.L	% Eff
05 mn	0,00	-	0,00	0,00	1,00	4,00	1,30	5,20	2,50	10,00
10 mn	0,00	-	0,25	1,00	1,50	6,00	2,00	8,00	2,80	11,20
20 mn	0,50	-	0,50	2,00	1,50	6,00	2,80	11,20	3,00	12,00
30 mn	1,00	-	2,00	8,00	3,90	15,60	4,00	16,00	3,70	14,80
60 mn	2,50	-	2,60	10,40	4,20	16,80	4,25	17,00	4,00	16,00
120 mn	3,00	-	3,50	14,00	4,90	19,60	4,50	18,00	5,50	22,00

E.L =Eau Libre ; Em =Emulsion ; E.R= Eau résiduelle ; Eff = Efficacité ; Temps = Durée de décantation

✓ Pour : **E.L** = 12% **Em** = 9% **E.R** = 14%**E.L**=26%

Tableau 3.3: Résultats du Bottle Test du produit désémulsifiant EMBR17790A à différentes doses sur le brut.

Doses Temps	Blanc		30 ppm		40 ppm		50 ppm	
	% E.L	% Eff	% E.L	% Eff	% E.L	% Eff	% E.L	% Eff
05 mn	4,00	-	17	65,38	17,50	67,31	17,50	67,31
10 mn	9,00	-	17	65,38	17,50	67,31	17,50	67,31
20 mn	13,00	-	18,2	70,00	18,00	69,23	18,00	69,23
30 mn	13,50	-	18,5	71,15	18,50	71,15	18,50	71,15
60 mn	13,50	-	18,5	71,15	18,50	71,15	18,50	71,15
120 mn	13,50	-	19	73,08	18,50	71,15	19,00	73,08

E.L = Eau Libre ;Em= Emulsion ;E.R= Eau résiduelle ;Eff= Efficacité ; Temps = Durée de décantation

✓ Pour : **E.L** = 10% **Em** = 9,75% **E.R**= 15%**ET** = 25 %

Tableau 3.4: Résultats du Bottle Test du produit désémulsifiant EMBR22389A à différentes doses sur le brut.

Doses Temps	Blanc		05 ppm		10 ppm		15 ppm		20 ppm	
	% E.L	% Eff	% E.L	% Eff	% E.L	% Eff	% E.L	% Eff	% E.L	% Eff
05 mn	0,00	-	0,5	2	0,5	2	1	4	1	4
10 mn	0,00	-	1	4	0,8	3,2	1,25	5	1,3	5,2
20 mn	0,50	-	1,5	6	1,6	6,4	1,5	6	2	8
30 mn	1,00	-	3,85	15,4	2,3	9,2	3	12	3,7	14,8
60 mn	2,50	-	4,3	17,2	3,8	15,2	4,5	18	4,8	19,2
120 mn	3,00	-	4,7	18,8	4,2	16,8	5	20	5,3	21,2

E.L =Eau Libre ;Em=Emulsion ;E.R :Eau résiduelle Eff = Efficacité ; Temps = Durée de décantation

✓ Pour : **E.L = 12%** **Em = 9%** **E.R = 14%** **E.T=26%**

Tableau 3.5: Résultats du Bottle Test du produit désémulsifiant EMBR22389A à différentes doses sur le brut.

Doses Temps	Blanc		30 ppm		40 ppm		50 ppm	
	% E.L	% Eff	% E.L	% Eff	% E.L	% Eff	% E.L	% Eff
05 mn	4,00	-	17,00	65,38	14,00	53,85	9,50	36,54
10 mn	9,00	-	17,00	65,38	15,00	57,69	11,00	42,31
20 mn	13,00	-	17,00	65,38	15,00	57,69	14,00	53,85
30 mn	13,50	-	18,00	69,23	15,00	57,69	14,00	53,85
60 mn	13,50	-	18,00	69,23	15,00	57,69	14,00	53,85
120 mn	13,50	-	18,00	69,23	15,00	57,69	14,00	53,85

E.L =Eau Libre ;Em=Emulsion ; E.R =Eau Résiduelle ;Eff= Efficacité ; Temps = Durée de décantation

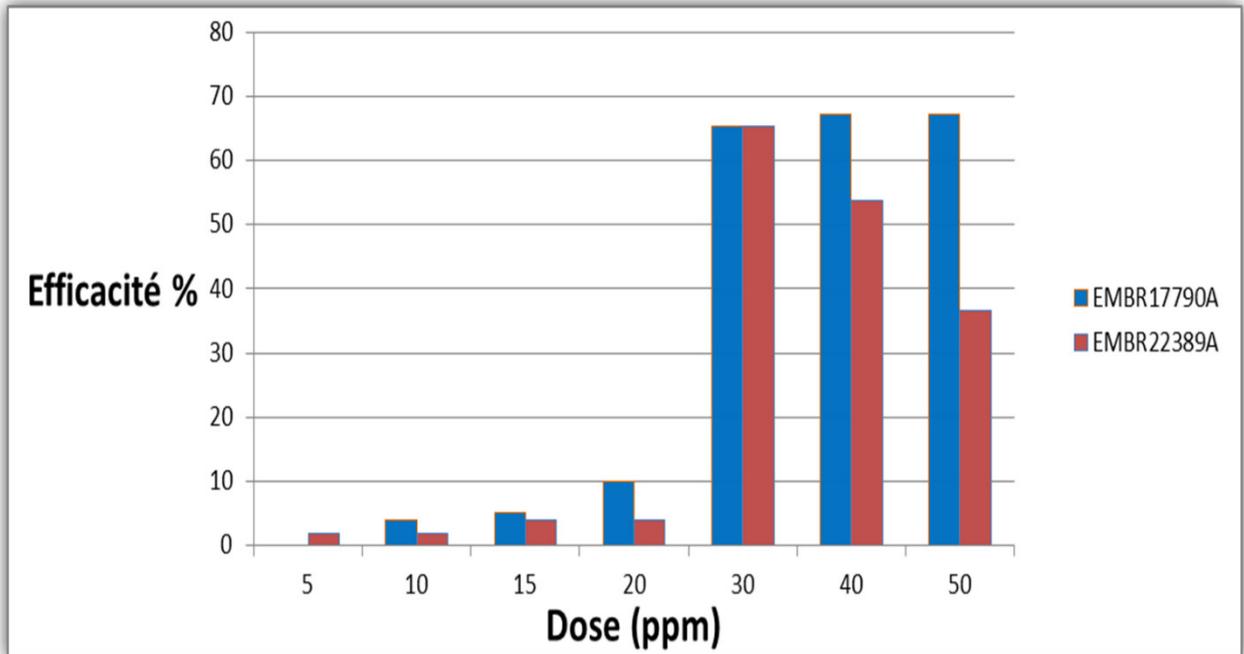


Figure3.1: Evolution de l'efficacité des deux produits désémulsifiants en fonction de la dose de traitement après 5 min de temps de contact sur le brut.

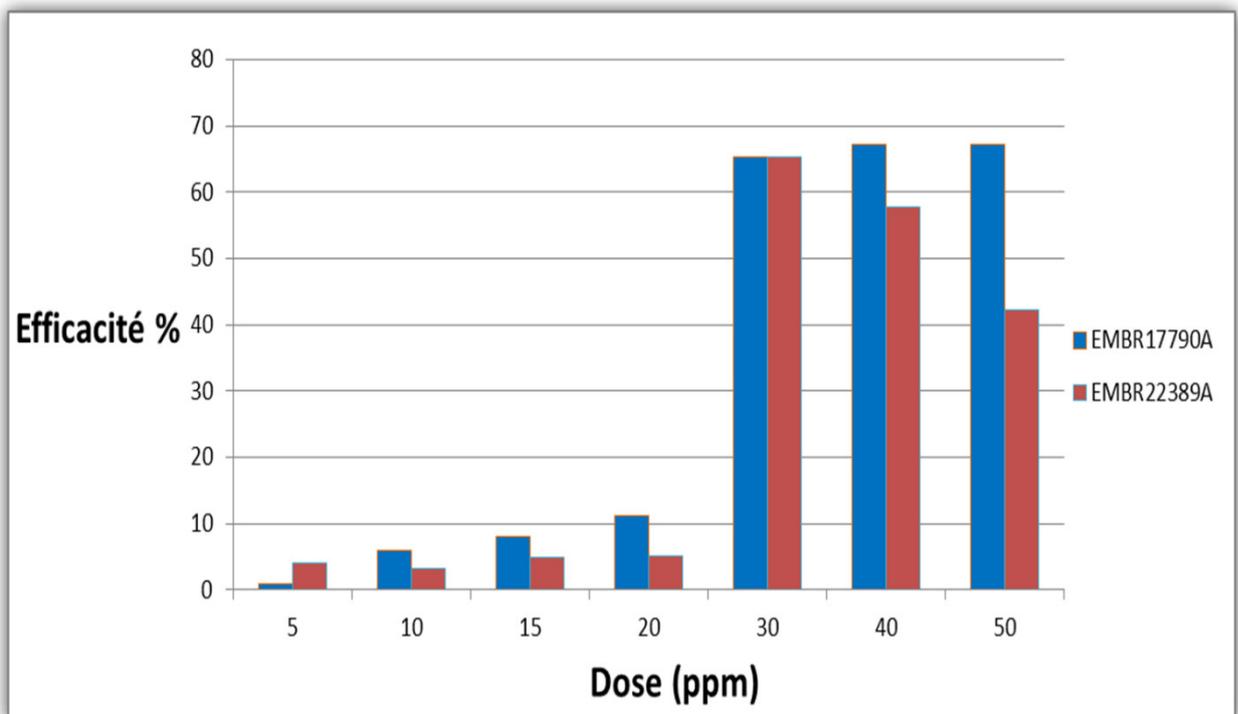


Figure3.2: Evolution de l'efficacité des deux produits désémulsifiants en fonction de la dose de traitement après 10 min de temps de contact sur le brut.

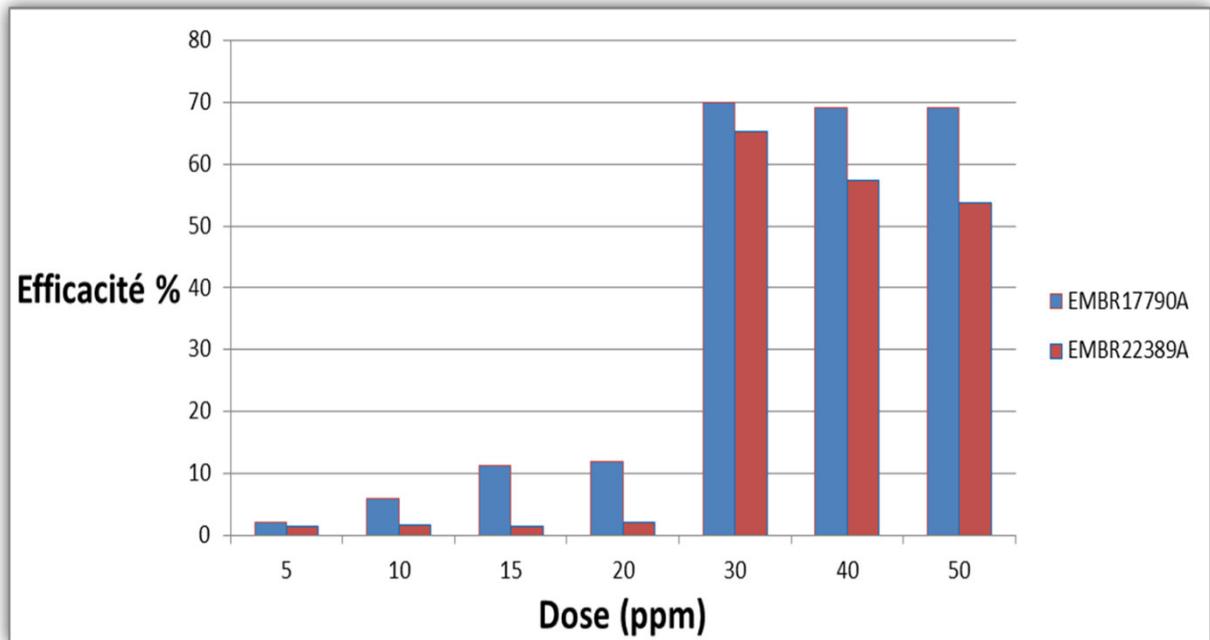


Figure 3.3: Evolution de l'efficacité des deux produits désémulsifiants en fonction de la dose de traitement après 20 min de temps de contact sur le brut.

3.3 Interprétations des Résultats.

- ✓ D'après les résultats étudiés précédemment nous concluons que : ces résultats sont presque identiques à celles des données des fiches techniques de sécurité de deux produits utilisés dans notre étude, ce qui nous informe que ces résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à nos essais. (voir Tableau 3.1).
- ✓ Les résultats d'efficacité d'élimination des eaux liées augmentent avec l'augmentation de la dose (concentration) de premier émulsifiant (EMBR 17790A) sont doués aux conformités de ce dernier avec le Blanc (Standard). (voir Tableau 3.2 , et 3.3) .
- ✓ Interprétations des résultats représentées dans les tableaux (3.4, et 3.5), montrent aussi la fiabilité d'élimination des eaux liées avec le deuxième émulsifiant (EMBR22389A), mais moins élevée que le premier émulsifiant ,mais même interprétation par rapport au Blanc.

Aussi on peut citer les conclusions suivantes :

- ✓ Le premier émulsifiant EMBR17790A a commencé à travailler à partir de la dose de 30 ppm, il atteint une efficacité max de 70 % au bout de 20 min.
- ✓ Le deuxième émulsifiant EMBR22389A a commencé à travailler à la dose de 30 ppm, il atteint une efficacité max de 69.23 au bout de 30 min, et une efficacité de 65.38 au bout de 20 min. Le deuxième émulsifiant EMBR22389A montre qu'à 30 ppm, et à partir de cette dose

l'efficacité diminue avec l'augmentation de la dose de traitement et avec le temps de décantation (une surdose qui cause l'effet inverse).

D'après ces interprétations nous concluons que peuvent être préparées des émulsifiants locaux et fiables de nature algérienne donc le développement économique de notre pays.

**CONCLUSION
GENERALE**

CONCLUSION

CONCLUSION :

L'objectif essentiel de cette étude était de déterminer le produit de traitement (désémulsifiant) le plus efficace pour éliminer l'émulsion du brut qui est caractérisé par une forte émulsion, ce désémulsifiant est utilisé par le Centre de Recherche et de Développement « Sonatrach » dans le domaine des hydrocarbures pour améliorer la production de pétrole.

Au cours de ce travail, nous avons procédé au contrôle de qualité des caractéristiques physico-chimique des deux désémulsifiants « EMBR17790 A » « EMBR22389A » dans le but d'assurer leurs conformités par comparaison avec la fiche des données de sécurité.

La détermination de désémulsifiant le plus efficace est effectuée par le Bottle Test qui montre selon les résultats présentés sur les tableaux et les graphes ci-dessus que le désémulsionnant EMBR17790A est efficace à 70% à la dose de 30 ppm dans les 20 min du temps de décantation, Tandis que le désémulsionnant EMBR22389A est efficace à plus de 69 % à la dose de 30 ppm dans les 30 min du temps de décantation.

Ce test nous a permis de préconiser la rupture de l'émulsion par le désémulsifiant EMBR17790A après avoir assuré sa conformité. C'est une méthode facile à mettre en œuvre Et qui ne demande pas beaucoup de moyens.

LES ANNEX

ANNEX 1:

Les propriétés physico-chimiques accompagnées sur la fiche de sécurité du produit de traitement du 'EMBR 17790 A' :

Appearance	: liquid
Colour	: clear yellow
Odour	: characteristic
Flash point	: approximately 61 °C
pH	: 4 - 6
Odour Threshold	: no data available
Melting point/freezing point	: < -10 °C
Initial boiling point and boiling range	: 160 °C
Evaporation rate	: < 1
Flammability (solid, gas)	: no data available
Upper explosion limit	: 14 V%
Lower explosion limit	: 0.6 V%
Vapour pressure	: < 1.2 kPa,
Relative vapour density	: 4.5
Relative density	: 0.934 - 0.964, (20 °C),
Density	: 0.932 - 0.962 g/cm ³
Water solubility	: insoluble
Solubility in other solvents	: no data available
Partition coefficient: n-octanol/water	: no data available
Auto-ignition temperature	: > 230 °C
Thermal decomposition	: no data available
Viscosity, dynamic	: < 100 mPa.s
Viscosity, kinematic	: 26.3 mm ² /s (40 °C)
Molecular weight	: no data available
VOC	: 0.34 %

ANNEX 2 :

Les propriétés physico-chimiques accompagnées sur la fiche de sécurité du produit de traitement du 'EMBR 22389 A' :

Aspect	: Liquide
Couleur	: pâle jaune à brun foncé
Odeur	: aromatique, D'hydrocarbure
Point d'éclair	: 55 - 60 °C, Méthode: Creuset fermé Pensky-Martens
pH	: Donnée non disponible
Seuil olfactif	: Donnée non disponible
Point de fusion/point de congélation	: Donnée non disponible
Point initial d'ébullition et intervalle d'ébullition	: Donnée non disponible
Taux d'évaporation	: Donnée non disponible
Inflammabilité (solide, gaz)	: Donnée non disponible
Limite d'explosivité, supérieure	: Donnée non disponible
Limite d'explosivité, inférieure	: Donnée non disponible
Pression de vapeur	: Donnée non disponible
Densité de vapeur relative	: Donnée non disponible
Densité relative	: 0.870 - 0.950, (20 °C),
Densité	: 7.56 lb/gal
Hydrosolubilité	: Donnée non disponible
Solubilité dans d'autres solvants	: Donnée non disponible
Coefficient de partage: n-octanol/eau	: Donnée non disponible
Température d'auto-inflammabilité	: Donnée non disponible
Décomposition thermique	: Donnée non disponible
Viscosité, dynamique	: Donnée non disponible
Viscosité, cinématique	: 10 mm ² /s (40 °C), Méthode: ASTM D 445
Poids moléculaire	: Donnée non disponible
COV (composés organiques volatils)	: Donnée non disponible

REFERENCES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[1]- C DALMAZONE, Oil&Gas Science and Technology– Rev. IFP,Vol. 55 (2000), No. 3, pp. 281-305.

[2]-L.FLESINSKI, Etude de la stabilité des émulsions et de la rhéologie interfaciale des systèmes pétrole brut/eau : influence des asphaltènes et des acides naphthéniques : introduction générale ; Thèse de doctorat en Génie de Procédé, L'UNIVERSITÉ DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR, France, 2001.

[3] -E. PELLET. ; stabilisation des émulsions à l'usage cosmétiques et pharmaceutiques lors de leur formulation, p 216, 2005.

[4] -S.E. FRIBERG. ; K. LARSSON. ; SJÖBLOM. ; Food Emulsions Fourth Edition [Consulté le 01 Décembre2017].

[5] -O. DOUMEIX, Opérations Unitaires en génie biologique :composition Tome 1, Les émulsions Biologie technique, éd Canopé-CRDP de Bordeaux,2001,p11.

[6] -M.INGRASSIA. ;les tensioactifs dans l'industrie pétrolière et dans l'entretien industriel(CHIMEC S.P.A).

[7]-C.BAUMANN. ; J.M.NEU-CECA S.A. ; Dessalage du brut sur champ de production :pétrole et technique n°273, 1980.

[8] -N. HAMIDOUCHE. ; T, TAZARART. ; Etude d'élimination des sels dans le pétrole brut d'Ourhoud (HassiMassaoud), mémoire de master, A.MIRA de Bejaia, Algérie, 2013.

(9) -L. CAULLET, A. DOS SANTOS, G. KNIPPER, M RUSALEN, M. SEIGNEUR ; Projet Professionnel : LES ÉMULSIONS ALIMENTAIRES ET COSMÉTIQUES, 2017-2018.

[10]-S, HOST ; M, ROCHER ; TENSIOACTIFS ET OLEAGINEUX :Etude sur les matières premières oléagineuses disponibles sur le marché européen pour la production de tensioactifs :tensioactif ;parie ;2001 ; P09.

[11]-Jo PEREZ, Matériaux non cristallins et science du désordre, p 427, 2001.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[12] -physique.unice.fr>intro>structure-type.

[13]- ressources. Unisciel.fr>formulation-cosmétique, les émulsion- 1-4. Stabilisateurs d'émulsion – unisciel.

[14] -DOUMEIX Olivier, Les émulsions [Consulté 01 décembre 2017]. 15]- M. RONDON. Influence de la formulation physico-chimique et des Propriétés interfaciales sur la stabilité des émulsions asphaltènes-eau-huile : Application à la déshydratation du pétrole, THESE de DOCTORAT, ACADEMIE de BORDEAUX, France, 2006.

[16]- J. ALOUCHE, développement de nouvelles méthodes pour l'élaboration d'émulsions multiples eau/huile/eau, THESE de DOCTORAT, INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE LORRAINE, 2003.

[17]- M. KHOJA. Les fluides de forage, THESE de DOCTORAT, université de Ouargla, 2008.

[18]-O. DOUMEIX, Opérations Unitaires en génie biologique : les divers types d'émulsion , Tome 1, Les émulsions Biologie technique, éd Canopé-CRDP de Bordeaux, 2001, p13.

[19]- L.L.SCHKAMN ;émulsion : fundamentals and application in the application in the petroleum industry ;advances in chemistry.

[20] -P.HEMAN.; J.B. MATHIEU. UJUNP Chemicals : séminaire sur la corrosion SONATRACH (CRD), Boumerdes , 1989

[21] -C.BAUMANN. ; J.M.NEU. ; Dessalage du pétrole brut sur champ de production : pétrole et techniques n°273, 1980.

[22] -Thèse d'Oscar Alberto Alvarez Solano, p. 40 (section Mûrissement d'Ostwald.

[23] -S.KHERIS. ; O.HAMZAOUI. ; Application des tensioactifs disponibles localement dans le traitement des émulsions eau dans l'huile : principaux facteurs intervenants dans la stabilité d'une émulsion ;mémoire de fin d'étude , USTHB , Algérie, 1996.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[24] -M. POUX.; J. P. CANSELIER, Technique de l'ingénieur, J2153 V1, 2004.

[25]-The effective way of separating oil and water ; Hoechst produit for the petroleum industry ; Novembre 1987.

[26]-F, BERNÉ, Publication de l'institut français du pétrole : collection colloques et séminaires 24, traitement des eaux dans l'industrie pétrolière, Technip, 1972.

[27]-N.TAALBI ,A.DJEBROUNI, caractérisation d'un désémulsifiant :les différentes méthodes de rupture de l'émulsion dans les champs de pétrole ,mémoire de fin d'étude, université M'HMED BOUGUERRA,2002, 76P.

[28] -the effective way of separating oil and water ;Hoechst products for the petroleum industry ;November 1987.

[29] -A. BERTHOLD. <<Physico-chimie des milieux dispersés>> ; micelles ;émulsion et micro-émulsion ; journal de chimie physique 80(5)(1980).

[30] -R.BERKHOF <<surfactants for the crude oil industry>> ; university of Dortmund (West Germany) ; 2-2-1993 ; P 5-7.

[31] -J P. BERNIE. ; Influence de l'électrocoalescence sur la désémulsion des pétrole bruts, Toulouse, INPT, 1991.

[32] -CECA S.A. Prochinor pour l'industrie pétrolière

[33] -KAZAKE VICH et A.V.LARIN ;institut of physical chemistry ;USSR Academ of science ;Moscou ;séparation and détermination of ethoxylated non ionic surfactants using high performance liquid chromatography ;1991 ;T46 ;P374-379.

[34]-(N.TAALBI ,A.DJEBROUNI, caractérisation d'un désémulsifiant :définition ,mémoire de fin d'étude, université M'HMED BOUGUERRA,2002,76P.

[35] -B. HANAPI . ; S.ARIFFIN.study on demulsifier formulation for treating Malaysian

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

crudeoil emulsion, Associateprofessor.

[36] -Production et traitement des pétroles bruts salés : généralité sur les produits tensio-actif utilisés pour le traitement des émulsions eau dans l'huile, chambre syndical de la recherche et de la production du pétrole et du gaz naturel. Sous-commission production, ed technip-1976, P 61.

[37]-E.COLLET. ;progrés en dermato-allergologie : Dijon, volume 8, éd John libbeyEurotext, 2002, P 66.

[38] -physique.unice.fr>intro>structure-type).

[39] -RIFFIN, WC., Classification of Surface-Active Agents by HLB, Journal of the Society of Cosmetic Chemists,1949 p.311.

[40] -Le Hir A. Surfactifs in : Pharmacie galénique, Bonnes pratique de fabrication des médicaments; Masson : Paris, 1997, pp 79-86.

[41] -J.T. DAVIES.; A quantitative kinetic theory of emulsion type, Physical chemistry of the emulsifying agent, Gas/Liquid and Liquid/Liquid Interface.Proceedings of the International Congress of Surface Activity, 1957; pp 426-438.

[42] -Production et traitement des pétroles bruts salés : généralité sur les produits tensio-actif utilisés pour le traitement des émulsions eau dans l'huile, chambre syndical de la recherche et de la production du pétrole et du gaz naturel. Sous-commission production, edtechnip-1976, P 60.

[43]-Dessalage et désémulsion :Production et traitement des pétroles bruts salés ;édition technip.

[44]-N. SELMI.; contrôle de la qualité et maintenance de la chaine de production : Généralités et méthodes, Editions universitaires européennes EUE, 84.

[45] -Production et traitement des pétroles brutes salés ; Thèse de l'éditions Technip-Paris, 1976.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[46] -C.COUSSINE. ; Procédé de fabrication des eaux-mères et des sels à valeur ajoutée : application aux eaux minérales naturelles chlorées sodiques fortes Modélisation thermodynamique et étude expérimentale, 2012.

[47]www.lin-tech.ch

[48]Emulsion,fundamentals and application in the petrolumindustry.Ed.LAURIER
.SCHRAM