

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Mohamed Khider – Biskra
Faculté des Sciences et de la technologie
Département : Chimie Industrielle



جامعة محمد خيضر بسكرة
كلية العلوم و التكنولوجيا
قسم : الكيمياء الصناعية

Mémoire présenté en vue de l'obtention
du diplôme de Master en : Génie des Procédés

Option : Génie Chimique

Titre :

*Valorisation et traitement des eaux huileuses dans
l'industrie pétrolière.*

Présenté par :

Necib Sana

Devant le jury composé de :

Président : Dr.Djakhaba Salim.

Encadreur : Dr. Sakri Adel .université de biskra.

CO-Encadreur: Mme Ait Soura Née Necib Saliha, SH-DTD-DLCC-HMD.

Examineur : Mme Adaika kalthoum.

Promotion Juin 2015

Remerciement

Tout d'abord, je remercie **ALLAH** tout puissant de m'avoir donné la force et le courage pour réaliser ce travail.

Je tiens à remercier mes encadreurs Mme **Ait Soura Saliha** née **NECIB** pour l'aide et pour les efforts extraordinaires et son encouragement, sa patience et pour sa attention et surtout ses orientations très avisées qui nous a aidé à poursuivre cette étude jusqu'à la dernière minute.

Un grand remerciement à **M^r Djakhaba Salim**, pour les efforts extraordinaires, et de m'avoir fait l'honneur de présider le Jury.

Je voudrais également remercier très sincèrement **Mme Adaika khalthoum** enseignante de l'université de Biskra.

Je tiens à remercier mes chères parents **Noura** et **Miloude**, mes sœurs et mes frères, et mon grand père **Said** et ma grand-mère **Fatima el zohra** pour les conseils et les encouragements qu'ils m'ont toujours prodigués ainsi que pour leur soutien tant moral que financier.

Merci...

Liste des figures

Liste des figures

Figure I.1 : Unité de traitement des eaux huileuses SH-DP-CIS.

Figure I.2 : le séparateur tri-phasique.

Figure I.3: le dégazeur.

Figure I.4: le bassin API.

Figure I.5 : Puisard d'huile et pompes de transfert d'huile.

Figure I.6 : skimmer a tube.

Figure I.7 : skimmer a tambour.

Figure I.8 : les skids d'injection de produits chimique.

Figure I.9: Le Séparateur de flottation à gaz induit (IGF).

Figure I.10 : le séparateur à gaz dissous(DGF).

Figure I.11 : les unités de filtration.

Figure. II.1 : Coagulation-Floculation-Sédimentation et Filtration.

Figure. II.2 : Structure des colloïdes «théorie de la double couche.

Figure. II.3 : potentiel zéta.

Figure.III.1 : jar test.

Figure.III.2 : Qualité de l'eau huileuse - Echantillon Témoin.

Figure.III.3 : sortie IGF.

Figure .III.4 : L'acide sulfurique 96%.

Figure.III.5 : la silice activée.

Figure.III.6 : Micropipette.

Figure.III.7 : les échantillons avant l'injection du coagulant.

Figure.III.8 : Les échantillons après injection du coagulant et en agitation.

Figure.III.9 : Les échantillons pendant la décantation.

Figure.III.10 : Dessiccateur en verre.

Figure.III.11: Les creusets avec papiers filtrants.

Figure.III.12 : Balance.

Figure.III.13 : Pincette.

Figure.III.14 : Etuve.

Figure.III.15 : Dispositif de filtration.

Figure.III.16 : Papiers filtres après filtration.

Figure.III.17 : l'extraction liquide-liquide par l'hexane.

Figure.III.18 : l'appareil de TD500D.

Figure .III.19 : Effet de la dose du coagulant sur les HC.

Figure. III .20 : Effet de la dose du coagulant sur les MES.

Figure.III.21 : Effet de la dose du coagulant sur la turbidité.

Figure.III.22 : Effet de la dose du coagulant sur les HC.

Figure.III.23 : Effet de la dose du coagulant sur les MES.

Figure.III.24 : Effet de la dose du coagulant sur la turbidité.

Liste des tableaux

Liste des tableaux

Tableau II.1 : Les coagulants utilisés.

Tableau III.1 : Equipement d'analyse pour le contrôle qualité des eaux.

Tableau III.2 : Les paramètres de la charge initiale.

Tableau III.3 : Résultats des analyses physico chimiques de l'échantillon prélevé de la sortie IGF.

Tableau III.4 : Différentes concentrations du coagulant injectées.

Tableau III.5 : Effet du coagulant.

Tableau III.6 : Effet de la dose du coagulant sur les HC.

Tableau III.7 : L'effet de la dose du coagulant sur les MES.

Tableau III.8 : Effet de la dose du coagulant sur la turbidité.

Tableau III.9 : Effet du coagulant.

Tableau III.10 : Effet de la dose du coagulant sur les HC.

Tableau III.11 : Effet de la dose du coagulant sur les MES.

Tableau III.12 : Effet de la dose du coagulant sur la turbidité.

Tableau III.13 : Effet du pH sur la coagulation.

Tableau III.14 : Effet du pH sur la coagulation.

Liste des abréviations

GNL	gaz naturel liquéfié.
GPL	gaz pétrole liquéfié.
CFPA	Compagnie Française des pétroles Algérie.
La SNREPAL	La société nationale de recherche et d'exploitation des Pétroles en Algérie.
CIS	complexe industriel sud.
CINA	centre industriel du nord Abd el hamidnaili.
ZCINA	Z-centre industriel du nord Abd el hamidnaili.
LDHP	ligne directe haute pression.
LDBP	ligne directe basse pression.
LDMP	ligne directe moyenne pression.
MP	moyenne pression.
HP	haute pression.
WIC, W2A, WIA, EIC, E2A SIA .	Les stations satellite
API	Bassin de décantation.
IGF	Séparateur de flottation à gaz induit.
DGF	Séparateur à gaz dessous.
SH	Sonatrach.
DP	division production.
T3-101	puisard de transfert d'eau huileuse.

PI-I06A/B/C/D	Pompe de transfert d'eau huileuse.
T2-103	puisard de transfert d'huile.
RD-3 et RD-4	Pompe de transfert d'huile.
HHL et LLL	Les alarmes.
MES	Matières en suspension.
HC	hydrocarbures.
PPM	partie par million.
PPb	partie par billion.
MOV-510	la vanne.
NTU	Néphélométrie Turbidity Unit.
pH	potentiel hydrogène.
TOR	vanne automatique de décharge d'huile vers le séparateur tri-phasique.
LV	vanne automatique de décharge.
Rpm	Tour par minute.
UTEH	unité de traitement des eaux huileuses.
HMD	Hassi messouad.

Sommaire

Remerciement	
Liste des figures.....	i
Liste des tableaux	iii
Liste des abréviations.....	iv
Sommaire	v

INTRODUCTION GENERALE

1. Introduction.....	-1-
2. Présentation du travail réalisé.....	-2-
2.1 Etude bibliographique.....	-2-
2.2 Etude expérimentale.....	-2-

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE -I-

Station de traitement des eaux huileuses.

I.Introduction :	-3-
I.1. Présentation du champ HASSI MESSAOUD :	-3-
I.2. Situation du champ de HASSI MESSAOUD :	-4-
I.2.1. Situation géographique :	-4-
I.2.2. Situation géologique :	-4-
I.3. Description de CIS :	-5-
I.4. Description de l'unit :	-6-

I.4.1. Stations satellites :.....	-6-
I.4.2. Unité de traitements eaux huileuses CIS :.....	-6-
I.4.2.1. Le séparateur tri-phasique :.....	-8-
I.4.2.2. Le dégazeur :.....	-10-
I.4.2.3. BASSIN API :.....	-10-
I.4.2.4. Puisard et pompes de transfert d'eau huileuse :.....	-11-
I.4.2.5. Puisard d'huile et pompes de transfert d'huile :.....	-12-
I.4.2.6. Skimmer à tube oléophile :.....	-12-
I.4.2.7. skimmer à tambour oléophile :.....	-13-
I.4.2.8. les skids d'injection de produits chimique :	-14-
I.4.2.9. Le Séparateur de flottation à gaz induit «IGF » :.....	-15-
I.4.2.10. le séparateur à gaz dissous «DGF» :.....	-18-
I.4.2.11. Les unités de filtrations :.....	-20-
I.4.2.12. Pompes d'expédition :.....	-21-

CHAPITRE -II-

Technique de traitement des eaux huileuses.

II. Introduction :.....	-23-
II.1. Techniques de traitement des eaux huileuses :.....	-23-
II.1.1. Traitement physique :.....	-24-

II.1.1.1. Sédimentation :.....	-24-
II.1.1.2. Filtration :.....	-24-
II.1.2. Traitement chimique :.....	-24-
II.1.2.1. Introduction :.....	-24-
II.1.2.2. Les particules mises en jeu : Les colloïdes :.....	-25-
II.1.2.2.1. Généralités :.....	-25-
II.1.2.2.2. Les particules colloïdales :.....	-25-
II.1.2.2. Coagulant :.....	-26-
II.1.2.3. But de la coagulation :.....	-26-
II.1.2.4. Phénomène de la coagulation :.....	-26-
II.1.2.4.1. Compression de la double couche :.....	-26-
II.1.2.4.2. Adsorption et neutralisation des charges :.....	-27-
II.1.2.4.3. Emprisonnement des particules dans un précipité :.....	-27-
II.1.2.4.4. Adsorption et pontage :.....	-27-
II.1.2.5. Mécanismes de la Coagulation :.....	-27-
II.1.2.5.1. Déstabilisation :.....	-27-
II.1.2.5.2. Théorie de la double couche :.....	-27-
II.1.2.5.2. Potentiel Zêta :.....	-28-
II.1.2.6. Coagulants utilisés :.....	-29-
II.1.2.7. Facteurs influençant la coagulation :.....	-30-

ETUDE EXPERIMENTALE

CHAPITRE-III-

Résultats de traitement des eaux huileuses.

III. Introduction :.....	-31-
III.1. Equipment d'analyse pour le contrôle de la qualité des eaux :.....	-31-
III.3. Matériels et méthodes :.....	-32-
III.3.1. Le jar test :.....	-32-
III.3.1.1. Principe de fonctionnement du Jar Test :.....	-32-
III.3.2. Point de prélèvement :.....	-33-
A) Sortie Ballon Tri-Phasique :.....	-33-
III.3.2.1. Les paramètres de la charge initiale (Echantillon Témoin):.....	-34-
B) Sortie IGF :.....	-34-
III.3.3. Choix des coagulants :.....	-35-
III.3.3.1. Préparation du coagulant :.....	-35-
III.3.2.1.1. Préparation de la solution silice activé (Na_2O . $\text{SiO}_2+\text{H}_2\text{O}$) :.....	-35-
III.4. Différentes concentrations du coagulant injectées :.....	-35-
III.4.1. Les échantillons avant l'injection du coagulant :.....	-36-
III.4.2. Manipulation au Jar Test :.....	-37-
III.4.3. Les échantillons pendant la décantation :.....	-37-
III.5. Procédure de détermination des « MES » dans les eaux huileuses :.....	-38-
III.5.1. Détermination des matières en suspension par filtration :.....	-38-

III.5.1.1. Matériels utilisés :	-38-
III.5.1.2. Mode opératoire :	-40-
III.6. Détermination de la quantité d’huile dans l’eau par la méthode d’extraction liquide-liquide TD500D :	-41-
III.6.1. Matériels nécessaires :	-41-
III.6.2. Mode opératoire :	-42-
III.7. Résultats de traitement des eaux huileuses :	-43-
III.7.1. Les résultats de traitement par le coagulant «NalcoBreaxite EC 61 75A»:	-43-
III.7.1.1. Effet de la dose du coagulant sur les HC :	-44-
III.7.1.2. L’effet de la dose du coagulant sur les MES :	-44-
III.7.1.3. Effet de la dose du coagulant sur la turbidité :	-44-
III.7.1.4. Interprétation des résultats du coagulant NalcoBreaxite EC 61 75A :	-46-
III.7.2. Résultats du traitement par le coagulant « la Silice Activée» :	-47-
III.7.2.1. Effet de la dose du coagulant sur les HC :	-47-
III.7.2.2. Effet de la dose du coagulant sur les MES :	-48-
III.7.2.3. Effet de la dose du coagulant sur la turbidité :	-48-
III.7.2.4. Interprétation des Résultats du coagulant «La Silice Activée» :	-49-
III.9. Détermination du pH optimal pour un coagulant :	-50-
III.9.1.1. Détermination du pH optimal par le coagulant «NalcoBreaxit EC 61 A» :	-51-

III.9.1.2. Détermination du pH optimal par le coagulant « la Silice Activée ».....	-52-
CONCLUSIONS GENERALES	-53-
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	-54-
ANNEXES	

INTRODUCTION

Introduction générale

L'environnement est défini comme étant l'ensemble des aspects physiques, chimiques, biologiques et des facteurs sociaux et économiques susceptibles d'avoir un effet direct ou indirect, immédiat ou à terme, sur les êtres vivants et les activités humaines.

Cependant, les problèmes de l'environnement ne sont pas seulement que des pollutions, nuisances, érosion des sols, etc..., mais aussi les pertes du patrimoine génétique qui constituent un réel défi existentiel pour toutes les sociétés. Le premier constat (que n'importe qui d'entre nous pourrait faire) est de dire que «la science avance et l'environnement recule».

Réduire la consommation de l'énergie, diminuer les rejets autant que les émissions de gaz nocifs dans l'atmosphère, constituent les premiers objectifs à atteindre pour une économie respectueuse de l'environnement. La transformation de nos comportements constitue à l'évidence un préalable.

A cet effet, une profonde sensibilisation aux préoccupations de l'environnement et des problèmes qui s'y rattachent est un objectif incontournable pour nous. Nous devons toujours avoir l'état d'esprit, les motivations, le sens de l'engagement pour travailler individuellement et collectivement à résoudre ce véritable fléau mondial.

En effet, la protection de l'environnement est devenue un des enjeux majeurs de développement économique. De plus, à travers une prise de conscience mondiale, les émissions polluantes, les déchets industriels, la contamination des cours d'eau, les perturbations climatiques, les incidences sur la santé, constituent désormais autant de sujets sensibles, où l'industrie pétrolière fait souvent figure d'accusée, représentant ainsi de nouvelles préoccupations pour la nation et que SONATRACH se doit de prendre en compte.

Ces décisions constituent l'esquisse d'une politique environnementale de l'entreprise et ce, du plus haut niveau (Direction générale) jusqu'aux branches opérationnelles tant au nord qu'au sud du pays. Chacune selon sa spécificité, en vue de maintenir les objectifs de production pour la relance de l'économie du pays tout en prenant les mesures adéquates pour la préservation du patrimoine national et la qualité de la vie.

Dans le cadre de la mise en application de la politique de l'entreprise relative à la protection de l'environnement, le groupe SONATRACH s'est attelé très tôt à la mise en œuvre d'un programme ambitieux visant à éliminer si non réduire au maximum tous les impacts environnementaux significatifs liés à ses activités et services, conformément aux textes législatifs en vigueur (**loi no 83-03 du 05/02/1983, relative à la protection de l'environnement.**[1])

Mon mémoire de fin d'étude est basé sur l'étude de procédés de traitement des eaux huileuses au niveau de laboratoire du service Traitement des Eaux & Environnement du Département Analyses de la Direction Laboratoires & Carothèque Centrale-SONATRACH à Hassi Messaoud.

Présentation du travail réalisé :

- ✓ Deux parties principales composent ce travail : une bibliographique et l'autre expérimentale.

Partie bibliographique :

- ✓ Descriptif général de l'unité de traitement des eaux huileuses, et Principe de fonctionnement de tous les équipements de l'unité de traitement des eaux huileuses (UTEH).

Partie expérimentale : le troisième chapitre présente l'étude expérimentale de traitement des eaux huileuses et on fait la discussion des résultats de (UTEH).

En terminant par une conclusion générale.

CHAPITRE -I-

Station de traitement des eaux huileuses.

I. Introduction :

SONATRACH est une compagnie algérienne de recherche, d'exploitation, de transport par canalisation, de transformation et de commercialisation des hydrocarbures et de leurs dérivés. Elle intervient également dans d'autres secteurs tels que la génération électrique, les énergies nouvelles et renouvelables et le dessalement d'eau de mer. Elle exerce ses métiers en Algérie et partout dans le monde où des opportunités se présentent.

SONATRACH est la première entreprise du continent africain. Elle est classée 12ème parmi les compagnies pétrolières mondiales, 2ème exportateur de GNL et de GPL et 3^{ème} exportateur de gaz naturel. Sonatrach, entreprise citoyenne, œuvre à resserrer les liens sociaux, aider les populations dans le besoin, promouvoir la recherche et les activités scientifiques, contribuer à la préservation de la nature et à la sauvegarde du patrimoine culturel et historique. Aujourd'hui, Sonatrach ne conçoit pas de développement économique sans un développement durable. [1]

I.1. Présentation du champ HASSI MESSAOUD :

Le gisement pétrolier de Hassi-Messaoud d'une superficie de 2500 Km² est subdivisé géographiquement en deux zones nord et sud. Cette répartition remontant à 1956 lors de la découverte et l'exploitation du champ par les deux compagnies françaises CFPA (Compagnie Française des pétroles Algérie) au nord et la SNREPAL (La société nationale de recherche et d'exploitation des pétroles en Algérie) au sud, a engendré la création de deux centres de production.

Au départ ces centres regroupaient uniquement des installations de séparation, de traitement, de stockage et expédition du pétrole brut, par la suite, d'autres unités de traitement de gaz et de réinjection sont venues s'y greffer pour étendre davantage les centres de production.

L'activité raffinage s'est également développée par la construction de deux raffineries dont le rôle est l'approvisionnement du marché local en carburants.

Actuellement, l'ensemble de ces unités nombreuses et diversifiées, forme deux Complexes industriels sud et nord (CIS & CINA et ZCINA). [1]

La production d'un puits est un mélange d'hydrocarbures, d'eau et d'impuretés pouvant se présenter dans des conditions thermodynamique déterminées sous forme d'un liquide d'un gaz ou un tri-phasique. Pour acheminer cette production sur les lieux de consommation et de raffinage, on est conduit à expédier séparément :

Une phase liquide dont la tension de vapeur est compatible avec le transport par pipe (formation de bouchons de vapeur) et par tanker (pression limite admissible).

Une phase gazeuse telle qu'au cours du transport par pipe, il n'y ait pas de condensation ni par refroidissement ni par chute de pression (condensation rétrograde).

En général, cette production subit un traitement sur le champ de production avant d'être expédiée. Le traitement consiste à séparer les principaux composants de l'effluent brut qui, à l'origine se trouve dans le gisement dans un état d'équilibre, dépendant de sa composition et des conditions de pression et de température existant dans la formation.

L'exploitation d'un gisement de brut détruit cet équilibre par le jeu des pertes de charge, l'effluent subit des décompressions successives provoquant le dégazage de l'huile et la condensation de l'eau.

La séparation des différents constituants d'un fluide est basée sur la différence des propriétés physiques de chacun des constituants (huile, gaz et eau).

Pour ce qui nous concerne, cette propriété est essentiellement la densité. On admet que la séparation est toujours une opération incomplète, une huile sortant d'un séparateur contient toujours du gaz libre et de l'eau dissoute. [1]

I.2. Situation du champ de HASSI MESSAOUD :

I.2.1. Situation géographique :

Le champ de Hassi Messaoud est considéré comme l'un des plus grands gisements dans le monde. Il fait partie d'un ensemble de structures formant la partie Nord de la province Triasique, et se situe à environ 850 km au Sud-Sud-est d'Alger, à 280 km au Sud-est du gisement de gaz-condensat de Hassi R'Mel et à 350 km à l'Ouest de la frontière tunisienne. [1]

I.2.2. Situation géologique :

Par rapport aux gisements, le champ de Hassi Messaoud est limité:

- au Nord-Ouest par les gisements d'Ouargla (Guellala, Ben Kahla et Haoud Berkaoui).
- au Sud-ouest par les gisements d'El Gassi, Zotti et El Agreb.
- au Sud-est par les gisements Rhourde El Baguel et Mesdar. [1]

I.3. Description de CIS :

Le complexe industriel CIS situé au sud du champ, reçoit la production totale en huile de la zone sud, cette production provient essentiellement des unités satellites d'une part et directement des puits en LDHP (ligne directe haute pression), en LDBP (ligne directe basse pression) et en LDMP (ligne directe moyenne pression) d'autre part.

Le complexe CIS est composé d'une chaîne de procédés plus ou moins complexe ont pour fonction le traitement des effluents en provenance des puits producteurs. Ces procédés sont faits pour prendre en charge:

- ✓ Le traitement de l'huile : séparation huile- eau- gaz, dessalage, et stabilisation.
- ✓ Le traitement des gaz associés pour la production des GPL et condensât.
- ✓ Le traitement des eaux huileuses pour la protection de l'environnement.
- ✓ Le raffinage d'une partie du brut pour la production de carburants.
- ✓ La réinjection des gaz résiduels pour le maintien de la pression du gisement.
- ✓ L'injection d'eau pour le maintien de la pression du gisement.

CIS : complexe industriel est composé de :

- ✓ 06 unités satellites.
- ✓ 01 unité de traitement de brut (séparation, dessalage et stabilisation).
- ✓ 07 unités de boosting du gaz (MP - HP).
- ✓ 03 unités de récupération de GPL et de condensât.
- ✓ 11 unités de compression de gaz de réinjection.
- ✓ 01 unité d'injection d'eau.
- ✓ 02 unités de raffinage.
- ✓ 01 unité de traitement des eaux huileuses.
- ✓ 03 unités de traitement d'eau industrielle.
- ✓ 01 centrale d'air.
- ✓ 03 unités de traitement des huiles usagées. [1]

I.4. Description de l'unité :

L'eau huileuse produite des stations satellites et les centres industriels est collectés puis envoyée aux unités de traitement du centre industriel, CIS. [2]

I.4.1. Stations satellites :

L'eau huileuse provenant des six stations satellites localisées autour du centre industriel sud est collecte à travers un réseau de collecte et envoyée à l'unité de traitement CIS. Les stations satellites sont:

WIC, W2A, W1A, EIC, E2A et S1A. Le pipeline est en fibre de verre, matière résistante aux produits corrosifs, tel que l'eau huileuse. Ce dernier est enterré à un mètre de profondeur. Le réseau de collecte n'est pas doté de gare racleurs.

Chaque station satellite est équipée d'un puisard (4.9x4.7x2.28 mètres) et deux pompes de transfert d'eau huileuse (2x100%). L'eau huileuse produite des différentes sources est collectée dans un puisard puis transférée par une pompe à travers le pipeline vers l'unité de traitement du CIS. L'eau huileuse issue de chaque source des stations satellites peut être évacuée selon deux possibilités (bourbier existant ou **puisard**), ceci dépendra du type de l'opération ou de la qualité des produits purges (eau huileuse, huile). Les pompes de transfert sont dotées d'une commande de contrôle automatique permettant le démarrage/arrêt de la pompe par le niveau haut et bas dans le puisard. C'est une opération en batch (on/off), donc le niveau d'eau n'est pas maintenu fixe. [2]

I.4.2. Unité de traitements eaux huileuses CIS :

L'unité de traitement est composée d'équipements suivants:

- Le Séparateur tri-phasique.
- Le Dégazeur.
- Les bassins API.
- Les Puisards et pompes de transfert des eaux huileuses.
- Les Puisards et pompes de transfert des huiles récupérées.
- Les skimmers.
- Les skids d'injection des produits chimiques.
- Le Séparateur de flottation à gaz induit «IGF».
- Le Séparateur à gaz dessous «DGF».
- Les unités de filtration.
- Pompes d'expédition.

I.4.2.1. Le séparateur tri-phasique :

Le séparateur tri-phasique se compose de cinq compartiments principaux séparés par des chicane métalliques :

- ❖ Compartiment d'admission : récupération du grand pourcentage des particules solides en provoquant leur décantation.
- ❖ Compartiment central de tranquillisation.
- ❖ Compartiment de séparation gaz-liquide et liquide-liquide.
- ❖ Compartiment de séparation huile/eau traitée.
- ❖ Compartiment de récupération d'eau traitée. [2]

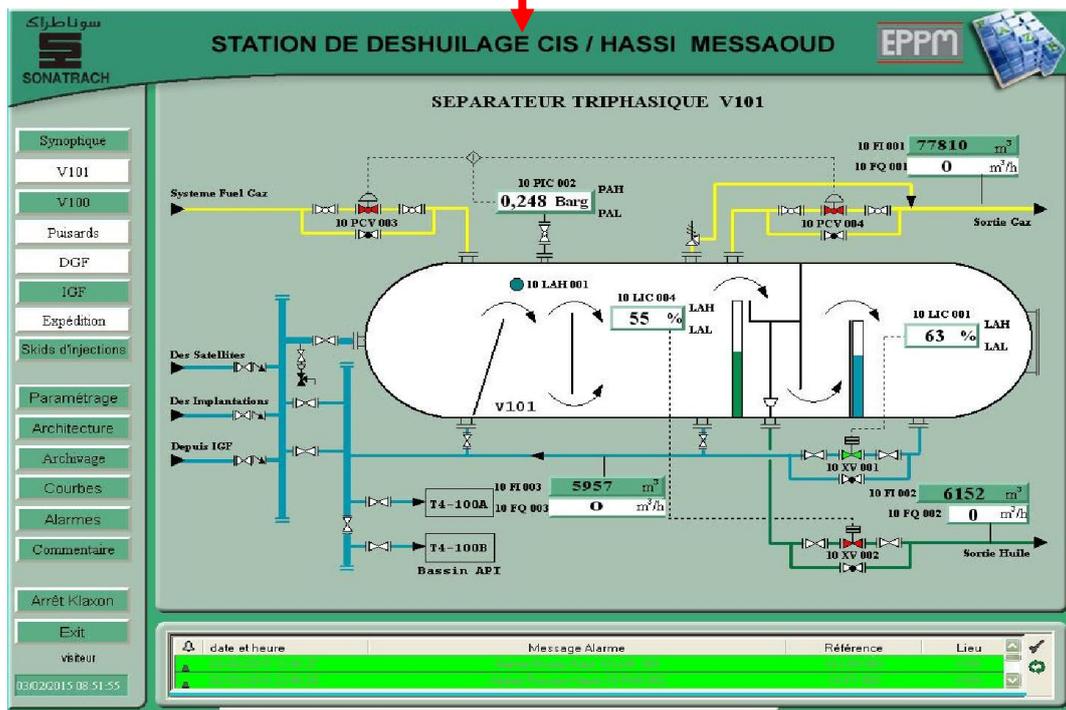


Figure. I.2. le séparateur tri-phasique.

I.4.2.2. Le dégazeur :

Cet équipement a été placé en amont de la station de déshuilage, il permet la séparation des gaz et quelques quantités d'huile provenant des diverses unités de traitement du centre industriel Sud. Il a été construit et installé par la Direction Technique Sonatrach. Cet équipement été installé avant l'installation du séparateur tri-phasique.

Vu son faible rendement, le dégazeur fait actuellement la redondance du séparateur tri-phasique dans les cas de panne ou d'intervention pour nettoyage de longue durée. [2]



Figure. I.3. le dégazeur.

I.4.2.3. BASSIN API :

Toutes les eaux produites des stations satellites et des unités de production sont collectées au niveau du bassin API. Le bassin API considère comme un pré-déshuileur, assure l'extraction de toute l'huile libre et la réduction de la teneur des particules solides, il est composé de deux compartiments identiques (49.1 L x 4 L x 2.1 H m), est équipé de deux chicanes et d'un manifold d'entrée pour une diffusion Laminaire) servant la a distribution d'eau huileuse. Le temps de résidence dans l'API est fixe a 2.5 heures base sur une capacité de 355 m³/hr (capacity design). La Lenteur de la charge dans l'API permet la décantation de la majorité des solides en suspension vers le fond du bassin. L'huile libre accumulée en surface sera récupérée à l'aide d'une écumeoire et envoyée vers le puisard de récupération d'huile.

L'effluent d'eau passe à travers les chicanes et alimente le puisard de transfert des eaux huileuses. Les solides se trouvant dans le fond de l'API sont aspirées à travers un pipe de 8" de diamètre vers un camion citâmes.

Chaque compartiment est équipé d'une écumeoire (oleophilic drum) pour la récupération de l'huile flottante. L'écumeoire est doté d'un moteur de réduction de vitesse pour fournir une rotation variable convenable aux exigences. L'huile libre accumulée en surface du bassin API sera écrémée par l'écumeoire. L'API est conçue pour recevoir une eau chargée à 500 ppm en hydrocarbures. [2]



Figure. I.4. le bassin API.

I.4.2.4. Puisard et pompes de transfert d'eau huileuse :

L'effluent sortant du bassin API alimentera le puisard de transfert T3-101 composé de deux compartiments (4.55 x 5 x 4.5 mètres), chaque compartiment est muni de deux pompes de transfert servant à l'alimentation du séparateur IGF, trois pompes en service et une en stand by (PI-I06A/B/C/D, 118 m³/hr chacune), toutes ces pompes sont contrôlées automatiquement par des commutateurs haut et bas niveau pour leurs démarrages et arrêts, Lorsque le niveau liquide dans l'IGF atteint le niveau très haut (HHL), toutes les pompes de transfert d'eau huileuse seront à l'arrêt pour empêcher le passage d'huile dans le compartiment d'eau traitée à l'intérieur de l'IGF. [2]

I.4.2.5. Puisard d'huile et pompes de transfert d'huile :

L'huile libre récupérée de l'API est collectée dans le puisard d'huile T2-103 Divise en deux compartiments (5 x 2.35 x 2.1 mètres, chacun), chaque compartiment est muni d'une pompe de transfert d'huile vers les bacs dégazeurs de brut RD-3 et RD-4, les pompes de transfert d'huile (une en service et la seconde en stand-by) sont contrôlées automatiquement par des commutateurs de niveau haut et bas. Les alarmes HHL et LLL sont localisées dans la salle de contrôle 2^{ème} et 3^{ème} étages. [2]



Figure. I.5. Puisard d'huile et pompes de transfert d'huile.

I.4.2.6. Skimmer à tube oléophile :

Les Systèmes d'écumage en question a été adaptés pour les collecter les huiles de surface sur une distance de 04m des deux compartiments de l'API.

Le nouveau système d'écumage est conçu de manière à garder toute sa partie mécanique en dehors de l'eau a fin d'éviter tout contact avec l'eau possédant un caractère agressif envers les composants métallique.

Le système d'écumage proposé est fermé:

- D'un tube flexible à oléophile flottant à la surface de l'eau huileuse pour collecter les huiles surnageant à sa surface .ce tube est le seul élément en contact avec l'eau en question .le tube est conçu d'une matière lui permettant de flotter à la surface de l'eau en fonctionnement ou au repos du système.

- D'un dispositif mécanique permettant la rotation de ce tube oléophile et la récupération de l'huile accrochée à sa surface et un système rotatif qui permet de le réintroduire dans les bassins API.
- D'un dispositif de collecte des huiles récupérées. [2]



Figure. I.6. skimmer a tube.

I.4.2.7. skimmer à tambour oléophile :

Ce système est installé sur les parois du bassin API en fin du bassin de décantation, juste en amont du puisard d'eau huileuses. Ce système est constitué d'un tambour en acier inoxydable guide en rotation à travers une chaîne par un motoréducteur ADF. il est mis en service par une boîte de commande locale manuelle. L'huile flottante dans la surface du bassin API (bassin de décantation) sera collectée sur le tambour et raclé par des racleurs appropriés et par la suite acheminée vers le puisard d'huile. [2]



Figure. I.7. skimmer a tambour.

I.4.2.8. les skids d'injection de produits chimique :

L'eau arrivant à la station de déshuilage passe par une série d'ouvrage et d'équipements pour être traitée et déshuilée physiquement et par voie chimique. si la séparation physique joue sur la différence des densités entre les différentes phases, la séparation par voie chimique permet de modifier les caractéristique de la couche externe des particules (huileuses et solide) Existantes dans l'eau afin de faciliter son élimination. les unités d'injection (skids) permettent aussi d'éliminer les traces des bactéries existantes dans l'eau et inhiber l'activité corrosive de l'oxygène dissous dans l'eau afin de protéger les installations mises en service.

Chaque skid est composé de :

- ❖ Un réservoir de stockage du produit chimique type circulaire vertical en acier inoxydable et de capacité 1000 litres.
- ❖ 03 pompes doseuses d'injection.
- ❖ Des conduites et piping de connexion en acier inoxydable.
- ❖ Une soupape de sécurité.
- ❖ Des indicateurs de pression.
- ❖ Un indicateur de niveau à ultrason. [2]



Figure. I.8. les skids d'injection de produits chimique.

I.4.2.9. Le Séparateur de flottation à gaz induit «IGF » :

L'IGF (V1-102, 2286 mm x 14004 mm) assurera l'élimination l'huile émulsionnée et les matières en suspension par introduction de fuel gaz et l'addition de produit chimique cassant l'émulsion.

Quatre agitateurs munis de moteur sont installés dans le séparateur IGF afin de répartir les bulles de gaz dans le séparateur, Un agitateur est installé dans chaque compartiment de séparation. Les quatre compartiments de l'unité sont conçus pour séparer l'huile de l'eau et sont divisés par des chicanes. Le dernier compartiment est conçu pour recevoir l'eau traitée.

Le contrôle de niveau dans cette chambre est utilisé pour démarrer et arrêter les pompes d'expédition.

Le fuel gaz est introduit à travers un régulateur de pression fixe à 0.3 barge, d'autre part un événement de contrôle de pression est fourni dans le but de maintenir la pression opératoire dans l'intervalle déjà fixe. Les alarmes haut et bas sont indiquées en salle de contrôle.

L'huile récupérée de l'IGF est orientée à travers une vanne de contrôle temporisée (timer control valve) vers le bassin API. Cet effluent peut contenir un taux élevé d'eau, donc il doit être traité dans le bassin API. La vanne de contrôle temporisée doit être ajustée sur site afin d'optimiser la quantité d'huile récupérée. L'étendue du temps fixe pour le timer provoquera le

passage du gaz dans la vanne temporisée (timer valve MOV-510). Le bouton du niveau bas est installé a la sortie de l'effluent d'huile pour fermer la vanne MOV-510 afin dempecher le passage du gaz (gas blow). [2]

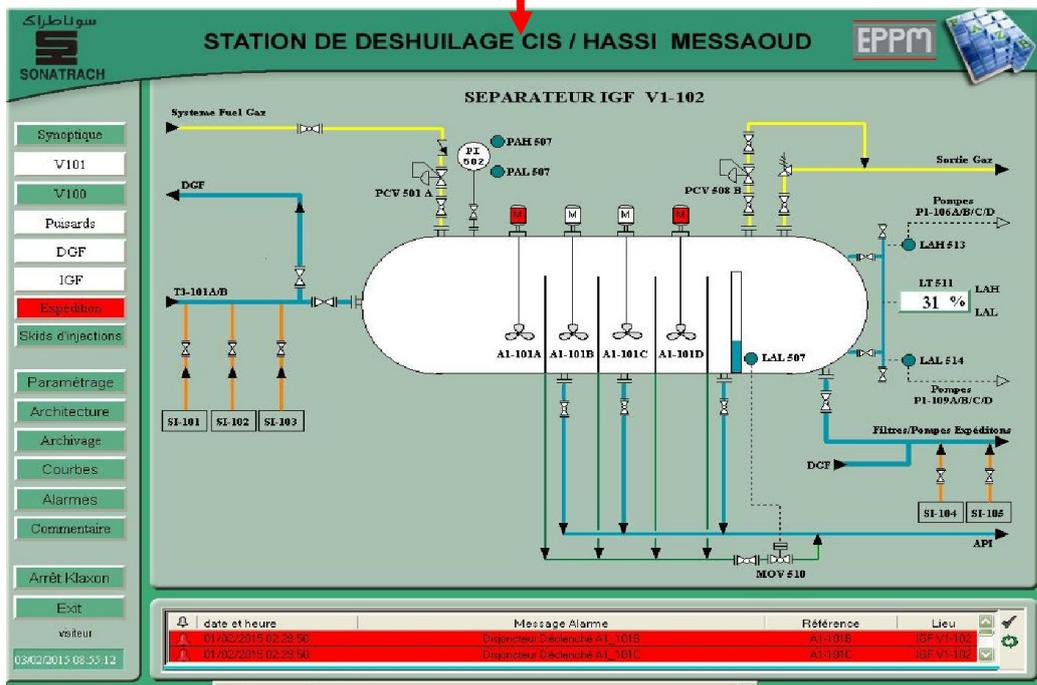


Figure .I.9. Le Séparateur de flottation à gaz induit.

I.4.2.10. le séparateur à gaz dissous «DGF» :

Le séparateur DGF fonctionne à une pression moyenne variant entre 0.5 à 1 barg. Cette pression est maintenue grâce à l'alimentation du ballon en fuel gaz. Deux vannes de régulation sont situées sur les lignes d'arrivée et de sortie du gaz. Elles sont commandées par un transmetteur de pression pour maintenir la pression à la valeur souhaitée. L'huile et matière en suspension sont récupérées au niveau des cellules de flottation est acheminée vers un compartiment de stockage à l'intérieur du séparateur DGF. Ce compartiment est équipé d'un transmetteur de niveau qui commande une vanne automatique (TOR) de décharge d'huile vers le séparateur tri-phasique.

L'opération de traitement de l'eau s'effectue par le passage de cette eau chargée en gaz par les quatre cellules de flottation, puis sera stockée dans un compartiment séparé dans le DGF. Cette eau sera transférée vers l'unité de filtration à travers une vanne automatique de décharge (LV). Afin d'obtenir un milieu homogène au sein du séparateur et une bonne répartition des bulles de gaz dans la couche d'eau, deux pompes de recirculation d'eau sont mises en place à proximité du séparateur DGF. Ces pompes permettent de recycler entre 20 et 25% du débit d'eau recyclant de même la quantité de gaz échappant au sommet du séparateur. Ces pompes sont commandées automatiquement à partir d'un coffret de commande locale situé à proximité du séparateur DGF. [2]

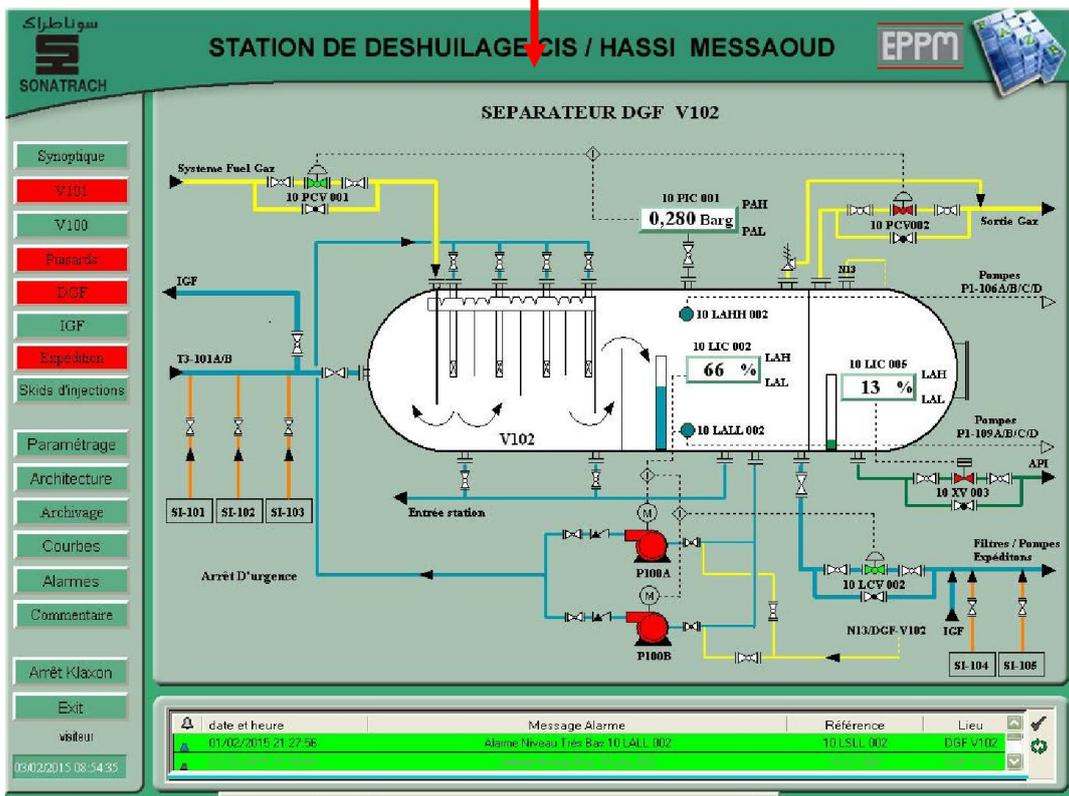


Figure. I.10. le séparateur à gaz dissous.

I.4.2.11. Les unités de filtrations :

En sortant du séparateur à gaz induit (IGF) ou du séparateur à gaz dissout (DGF), l'eau sera acheminée vers un filtre à poches pour afin de procéder à la dernière étape de traitement. Les matières et solides colloïdaux qui peuvent s'échapper du séparateur à gaz seront collectés dans des poches filtrantes.

Les unités de filtration sont conçues et dimensionnées pour traiter une eau peu chargée en matières solides. Elles sont formées par des filtres à média de filtration. Le média de filtration est composé par un ensemble de poches filtrantes caractérisées selon le débit et qualité d'eau à la sortie du séparateur à gaz (IGF ou DGF). [2]

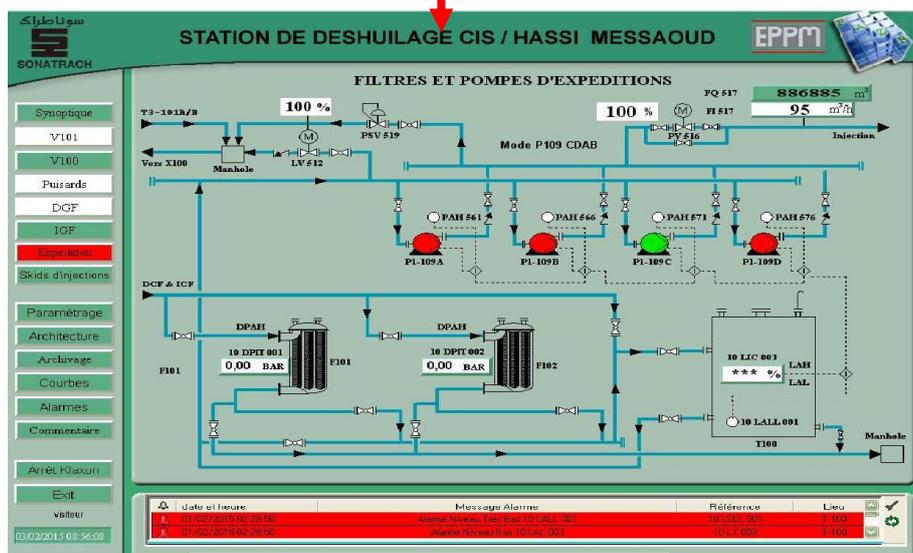


Figure. I.11. les unités de filtration.

I.4.2.12. Pompes d'expédition :

Quatre pompes d'expédition sont installées pour transférer l'eau traitée du dernier compartiment du séparateur IGF vers la station d'injection d'eau existante située au satellite E2A. Chaque pompe a une capacité de 118 m³/hr (soit: 33% de la capacité design de l'IGF) avec une pression différentielle de 216 mètres, trois pompes en service et une en stand-by. Le niveau (quantité) d'eau traitée dans l'IGF est variable de temps à autre donc le nombre de pompe en service dépendra de la capacité d'eau traitée dans le séparateur. Le transmetteur de niveau de l'IGF transmettra le niveau au PLC afin de contrôler les pompes et la vanne de by-pass. Les pompes d'expédition seront automatiquement en marche ou à l'arrêt par le contrôleur de niveau liquide au niveau de PLC. Les pompes d'expédition sont des pompes principales et secondaires contrôlées par le niveau du liquide dans l'IGF (lead lag). Chaque pompe sera en marche ou à l'arrêt aux différents niveaux. Si le niveau dépasse 1200 mm, la vanne de contrôle de niveau (LV 512) localisée du côté de l'aspiration des pompes commence à s'ouvrir afin d'évacuer l'eau vers les bassins d'évaporation pour éviter le débordement du compartiment et le retour d'eau dans les cellules, lequel affectera le bon fonctionnement de l'IGF.

Une vanne de contrôle de pression est mise en place, son rôle est de maintenir la contre pression au niveau de la ligne de refoulement. Cette contre pression maintiendra la capacité de pompage dans un intervalle.

raisonnable afin d'éviter le démarrage et l'arrêt fréquents des pompes, lesquels endommageront les moteurs des pompes, notamment dans le mode de fonctionnement d'une ou deux pompe, la contre pression de la ligne de refoulement est plus basse que la pression design, la capacité des pompes sera plus élevée que le design « capacité de l'IGF alimentant les pompes d'expédition et les pompes de transfert des eaux huileuses ». La diminution du niveau liquide dans l'IGF arrêtera les pompes d'expédition, lorsque les pompes s'arrêteront, le niveau liquide augmentera dans l'IGF par conséquent le démarrage des pompes d'expédition sera automatique, le cycle on/off dépassera le design du moteur, ce cycle ne doit pas être plus de deux fois par heure (deux démarrages par heure maximum).

Lorsque l'unité d'injection est à l'arrêt, la pression de refoulement augmentera, la vanne de recyclage du débit minimum en aval des pompes d'expédition s'ouvre, quand la pression atteint son point de consigne, ceci maintiendra le débit spécifique des pompes d'expédition.

Afin d'éviter le problème de cavitation et de vibrations de la pompe. Dans ces conditions, l'eau est évacuée à travers la vanne de recyclage vers les bassins d'évaporation (trois jours de capacité du débit maximum. [2]

CHAPITRE -II-

Technique de traitement des eaux huileuses.

II. Introduction :

Le traitement physico-chimique peut être appliqué essentiellement pour réduire les teneurs en métaux (précipitation), en huiles (cassage), en colloïdes. Toutefois, il peut aussi réduire une fraction de la pollution organique (présente sous forme colloïdale) et atténuer la coloration des effluents. Pour certains composés, il peut être associé à des traitements de déshuilage/dégraissage. S'aires pour obtenir des particules (flocs) susceptibles d'être séparées de l'eau.

Le but d'un traitement physico-chimique est de permettre la séparation de phases :

- solide/liquide : élimination de matières en suspension.
- liquide/liquide : élimination d'hydrocarbures et d'huiles/graisses.

L'objectif de cette étude est d'optimiser le traitement par coagulation en utilisant deux coagulant LA SILICE ACTIVEE et NALCO BEAXIT EC6175A.

II.1. Techniques de traitement des eaux huileuses :

Le procédé de traitement appliqué un ensemble de techniques de traitement combiné physique et chimique dont les étapes sont les suivantes :

Traitements physico-chimiques (coagulation, floculation, sédimentation & filtration). [4]

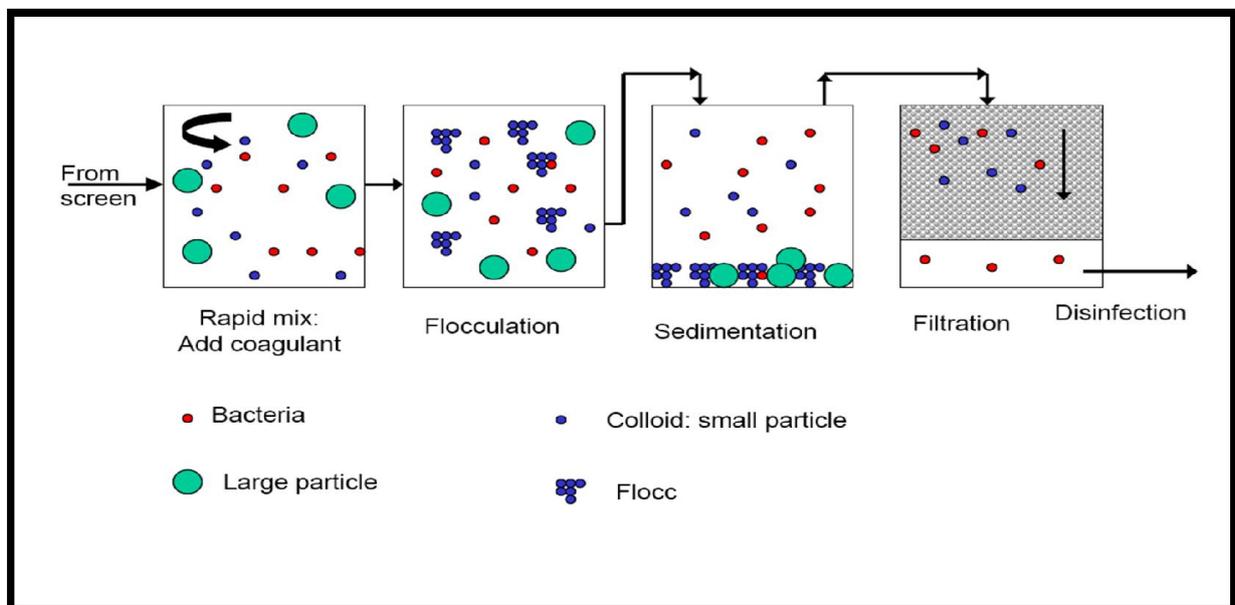


Figure. II.1. Les étapes de traitements des eaux huileuses.

II.1.1. Traitement physique :

II.1.1.1. Sédimentation :

Procédé d'enlèvement des matières solides décantables en suspension dans l'eau. Cette méthode fondée sur le phénomène de sédimentation vise la séparation des particules en suspension dans un liquide, par dépôt sous l'action de leurs poids (décantation gravimétrique) ou de la force centrifuge (décantation centrifuge). Le phénomène de sédimentation peut se manifester différemment selon la concentration de la suspension, les caractéristiques propres des particules et les interactions possibles entre elles. [4]

II.1.1.2. Filtration :

Procédé pour séparer les impuretés suspendues ou colloïdales dans l'eau en faisant passer celle-ci dans un médium poreux, ex: sable. [4]

❖ Objectif :

Enlever toutes particules fines suspendues n'ayant pas sédimenter de façon à obtenir une eau transparente. [4]

II.1.2. Traitement chimique :

II.1.2.1. Introduction :

Le mot coagulation vient du latin coagulare qui signifie « agglomérer », La couleur et la turbidité d'une eau de surface sont dues à la présence de particules de très faible diamètre : les colloïdes. Leur élimination ne peut se baser sur la simple décantation.

En effet, leur vitesse de sédimentation est extrêmement faible. Le temps nécessaire pour parcourir 1 m en chute libre peut être de plusieurs années. [5]

La coagulation et la floculation sont les processus qui permettent l'élimination des colloïdes. La coagulation consiste à les déstabiliser. Il s'agit de neutraliser leurs charges électrostatiques de répulsion pour permettre leur rencontre. La floculation rend compte de leur agglomération en agrégats éliminés par décantation et/ou filtration. [6]

II.1.2.2. Les particules mises en jeu : Les colloïdes :

II.1.2.2.1. Généralités :

Les matières existantes dans l'eau peuvent se présenter sous les trois états suivants :

- état de suspension qui regroupe les plus grosses particules.
- état colloïdal.
- état dissous des sels minéraux et des molécules organiques.

Cette classification résulte de la taille des particules. Les colloïdes présentent un diamètre compris entre 1 μ m et 1nm. Ils possèdent deux autres caractéristiques très importantes/ Leur rapport surface/volume leur confère des propriétés d'adsorption des ions présents dans l'eau. Ce phénomène explique en partie l'existence de charges électriques à leur surface. Ces charges, souvent négatives, engendrent des forces de répulsion inter colloïdales. Celles-ci permettent d'expliquer la grande stabilité de ces particules mises en solution.

Leur densité, qui peut atteindre 2,5, ne modifie pas la valeur de leur vitesse de décantation. [7]

II.1.2.2.2. Les particules colloïdales :

Les particules colloïdales sont caractérisées par deux points essentiels : d'une part, elles ont un diamètre très faible (de 1 μ m à 1 nm) - d'autre part, elles ont la particularité d'être chargées électro négativement, engendrant des forces de répulsions inter colloïdales. Ces deux points confèrent aux colloïdes une vitesse de sédimentation extrêmement faible (que l'on peut même considérer comme nulle dans le cadre du traitement de l'eau).

La coagulation est un procédé permettant, en deux temps, de s'affranchir de cette absence de sédimentation. Cette technique permet de s'attaquer aux deux caractéristiques - mentionnées précédemment – rendant impossible une élimination naturelle des particules colloïdales.

Les particules en suspension dans une eau de surface proviennent de l'érosion du sol, de la dissolution de substances minérales et de la décomposition de matière organique. A cet apport naturel, s'ajoutent les eaux d'égouts domestiques, industriels ou agricoles. En général, la turbidité est causée par des particules de matière inorganique, alors que la couleur est imputable aux particules de matière organique et aux hydroxydes de métaux. [7]

II.1.2.2. Coagulant :

Produit chimique ou organique utilisé afin de favoriser la coagulation des colloïdes contenus dans l'eau à traiter. Et le coagulant c'est :

- cation trivalent.
- Non toxique.
- Insoluble dans un pH relativement neutre. [4]

II.1.2.3. But de la coagulation :

La coagulation a pour but principal de déstabiliser les particules en suspension, c'est-à-dire de faciliter leur agglomération. En pratique, ce procédé est caractérisé par l'injection et la dispersion de produits chimiques. Lent, les contacts entre les particules déstabilisées. Ces particules s'agglutinent pour former un floc qu'on pourra facilement éliminer par décantation.

Donc, L'opération de coagulation a pour but la croissance des particules (qui sont essentiellement colloïdales) par déstabilisation des particules en suspension puis formation de floccs par absorption et agrégation. Les floccs ainsi formés seront décantés et filtrés par la suite.[7]

II.1.2.4. Phénomène de la coagulation :

La charge électrique et la couche d'eau qui entourent les particules hydrophiles tendent à éloigner les particules les une des autres et, par conséquence, à les stabiliser dans la solution. Le but principale de coagulation est de déstabiliser ces particules pour favoriser leur agglomération .On peut obtenir cette déstabilisation par:

- a) compression de la double couche.
- b) adsorption et neutralisation des charges.
- c) emprisonnement des particules.
- d) adsorption et pontage.

II.1.2.4.1. Compression de la double couche :

L'agglomération des particules peut être favorisée soit par la diminution du potentiel de répulsion entre les particules (augmentation de la force ionique), soit par l'augmentation de l'énergie cinétique. [7]

II.1.2.4.2. Adsorption et neutralisation des charges :

Le phénomène de rentabilisation pourrait s'expliquer par un surdosage de coagulant qui entraînerait l'adsorption de cations (issus du coagulant) et inverserait la charge des particules qui deviendrait positive. [7]

II.1.2.4.3. Emprisonnement des particules dans un précipité :

L'ajout de coagulants qui sont des sels métalliques trivalents ($Al_2(SO_3)$ ou $FeCl_3$) permet d'obtenir un précipité nommé floc ($Al(OH)_3$ ou $Fe(OH)_3$) à pH neutre ou acide. Le floc formé emprisonnerait les particules négatives et les entraînerait durant l'étape de décantation. [7]

II.1.2.4.4. Adsorption et pontage

L'utilisation de polymères anioniques, cationiques ou non-anioniques possédant une masse moléculaire élevée et une longue chaîne permet l'adsorption d'un colloïde à une extrémité tandis que l'autre extrémité demeurera libre pour d'autres colloïdes formant ainsi des ponts entre les particules. Le phénomène de rentabilisation pourrait être observé s'il y a un surdosage de polymère. [7]

II.1.2.5. Mécanismes de la Coagulation :

II.1.2.5.1. Déstabilisation :

Neutralisation de la surface de la charge des colloïdes par l'addition d'ions à charge positive, sels métalliques ou minéraux. [4]

II.1.2.5.2. Théorie de la double couche :

Les colloïdes portent des charges négatives situées à leur surface. Ces charges négatives attirent les ions positifs en solution dans l'eau. Ceux-ci sont étroitement collés au colloïde et forment la couche liée. Elle attire à son tour des anions accompagnés d'une faible quantité de cations : c'est la couche diffuse. Il y a donc formation d'une double couche ionique, l'un accompagnant la particule lors de ces déplacements (couche liée), l'autre se déplaçant indépendamment ou avec un certain retard (couche diffuse) comme s'est indiqué dans la (figure II.2.) [6]

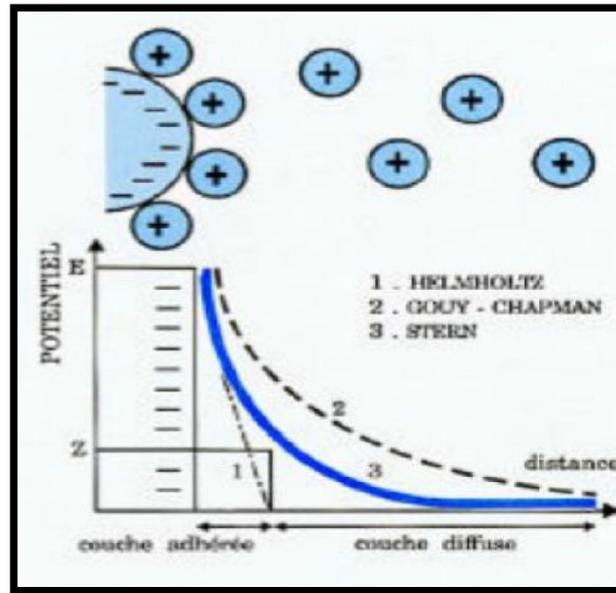


Figure. II.2. Structure des colloïdes «théorie de la double couche.

II.1.2.5.3. Potentiel Zéta :

Le potentiel Zéta se situe à la limite extérieure de la couche liée. C'est ce potentiel qui persiste lorsque la particule se déplace. Le potentiel Zéta est important car il définit le comportement électrocinétique des particules et par voie de conséquence leur stabilité dans la solution. L'annulation du potentiel Zéta est l'objectif de la coagulation. Cela permet de déstabiliser les particules et de favoriser leur s'agglomérations. En déduit donc que l'élimination des colloïdes passe par l'annulation du potentiel zéta afin d'annuler les forces de répulsion. [4]

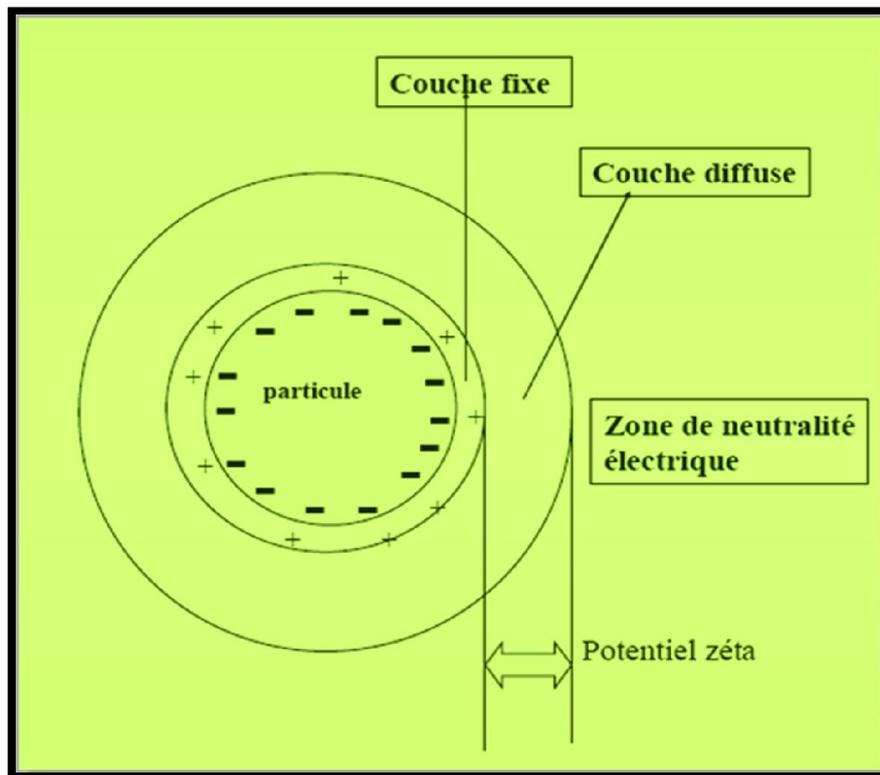


Figure. II.3. potentiel zéta.

II.1.2.6. Coagulants utilisés :

Les principaux coagulants utilisés pour déstabiliser les particules et pour produire un floc sont : [8]

Tableau. II.1. Les coagulants utilisent.

Sels d'aluminium	Formule chimique	Sels de fer	Formule chimique
Sulfate d'aluminium (alun)	$Al_2(SO_4)_3$	Chlorure ferrique	$FeCl_3$
Chlorure d'aluminium	$AlCl_3$	Sulfate ferrique	$Fe_2(SO_4)_3$
Alunate de sodium	$NaAlO_2$	Sulfate ferreux	$FeSO_4$

II.1.2.7. Facteurs influençant la coagulation :

Les principaux facteurs influençant le processus de coagulation sont :

- **Le pH** : ce paramètre influe considérablement sur le processus de coagulation, en effet pour chaque eau, il existe une gamme de pH pour laquelle la coagulation a lieu rapidement. Cette gamme dépend de la nature du coagulant utilisé, de sa concentration et de la composition de l'eau à traiter. [5]
- **Les sels dissous** : les sels contenus dans une eau influent sur la coagulation car ils provoquent une modification de la gamme de pH optimal, une modification de la quantité de coagulant et une modification du temps requis pour la floculation. [5]
- **Influence De la turbidité** : La turbidité des eaux de surface en grande partie due à la présence de particules de glaise dont le diamètre varié de 0,2 à 0,5 μ m. Il s'agit donc de grosses particules colloïdales qui peuvent se déposer naturellement. La coagulation de ces particules est assez facile à réaliser lorsqu'on maintient le pH dans sa plage optimale. On peut faire par ailleurs les constatations générales suivantes :

a) Il faut ajouter une concentration minimale de coagulant pour obtenir une certaine quantité de floc.

b) Lorsque la turbidité augmente, il faut augmenter la concentration de coagulant.

L'augmentation de la quantité de coagulant ne varie toutefois pas de façon linéaire en fonction de l'augmentation de la turbidité.

c) Lorsque la turbidité est très élevée, la quantité de coagulant nécessaire est relativement faible, car la probabilité de collision entre les particules est très élevée. Par contre, lorsque la turbidité est faible, la coagulation est difficile. [9]

CHAPITRE -III-

Résultats de traitement des eaux huileuses.

III. Introduction :

Le traitement des eaux par coagulation est d'usage répandu à l'échelle internationale. Ce traitement permet de réduire la couleur et la turbidité, indicateurs de contaminants organiques et inorganiques, néanmoins à des niveaux acceptables pour les eaux traitées rejetées dans le milieu récepteur. L'objectif de cette étude est d'optimiser le traitement par coagulation en utilisant la Silice activée et Nalco Breaxit EC 6175A comme coagulants.

Les essais de traitement ont montré que les deux coagulants utilisés permettraient de réduire la turbidité et les matières en suspension (MES) et les hydrocarbures (HC). Les meilleurs résultats de traitement par coagulation sont obtenus par l'application de Silice activée et Nalco Breaxit EC 6175A.

III.1. Equipement d'analyse pour le contrôle de la qualité des eaux :

Les essais pratiques de ce travail ont été effectués au niveau des laboratoires du service Traitement des Eaux & Environnement du Département Analyses de la Direction Laboratoires & Carothèque Centrale-SONATRACH à Hassi Messaoud.

Tableau III.1. Equipement d'analyse pour le contrôle qualité des eaux.

Paramètres de contrôle	Teneur en hydrocarbures	Teneur en MES	pH	La turbidité
Méthodes d'analyse	TD500 Oil-water Mètre	la filtration sur papier filtre	pH mètre	Turbidimètre

III.3. Matériels et méthodes :

III.3.1. Le jar test :

Est une manipulation visant à déterminer sur un échantillon donné, l'efficacité comparée d'un coagulant en fonction des doses injectées. Nous en déduisons la dose optimale nécessaire au traitement et le PH auquel son action est la plus efficace.



Figure.III.1.jar test.

III.3.1.1. Principe de fonctionnement du Jar Test :

- ❖ Sur une série d'échantillons du même produit, nous injectons une dose variable de coagulant.
- ❖ Il convient de préparer les doses de coagulant à l'avance et de l'injecter dans tous les échantillons en même temps.
- ❖ Agitation intense (100,150 rpm) pendant 1 minute.
- ❖ Réduction de l'agitation à (25,30 rpm) pendant 15-20 minutes.
- ❖ Cette agitation favorise la formation de floc.
- ❖ Arrêt de l'agitation.
- ❖ Sédimentation des floes de 30,45 minutes (Décantation).

Cette manipulation a pour but la détermination de la dose optimale du coagulant nécessaire à la réduction de la turbidité d'une eau.

III.3.2. Point de prélèvement :

A) Sortie Ballon Tri-Phasique :

L'échantillon d'eau à traiter est prélevé à la sortie du ballon Tri-phasique de l'unité de traitement des eaux huileuses (UTEH) du Centre Industriel Sud (CIS) de la Division Production SONATRACH-HMD.



Figure.III.2.Qualité de l'eau huileuse - Echantillon Témoin.

III.3.2.1. Les paramètres de la charge initiale (Echantillon Témoin):

Des analyses préliminaires de la charge initiale ont été opérées pour déterminer le point de référence (le blanc).

Tableau III.2. Les paramètres de la charge initiale.

Les paramètres	pH	MES (mg /l)	HC (ppm)	Turbidité (NTU)
	5,51	0,12	4080	919

B)Sortie IGF :

Un échantillon témoin après traitement final par l'unité UTEH a été prélevé et analysé au laboratoire afin de le comparer avec nos essais de traitement proposé.



Figure.III.3. sortie IGF.

Les analyses sur l'échantillon IGF ont donné les résultats suivants :

Tableau .III.3. Résultats des analyses physico chimiques de l'échantillon prélevé de la sortie IGF.

pH	MES (mg/l)	HC (ppm)	turbidité (NTU)
5,51	0,164	136,7	457

III.3.3.Choix des coagulants :

Pour évaluer l'efficacité du coagulant la SILICE ACTIVEE utilisé par l'UTEH du CIS-SH-DP, nous avons testé son efficacité et l'avons comparé avec un autre coagulant NALCO BreaxitEC61 75A du groupement OURHOUD.

III.3.3.1. Préparation du coagulant :

III.3.2.1.1.Préparation de la solution silice activé ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$) :

Selon le protocole de SH-DP, On prend **4ml** de la solution concentrée de silicate de sodium qu'on verse dans une fiole de **100ml**, et on complète le volume avec l'eau distillée jusqu'au 100 ml (fiole à trait jaugé), puis on ajoute **0,45ml** de l'acide sulfurique **96%** et on agite la solution pendant un moment pour l'homogénéiser à l'aide d'un agitateur magnétique.

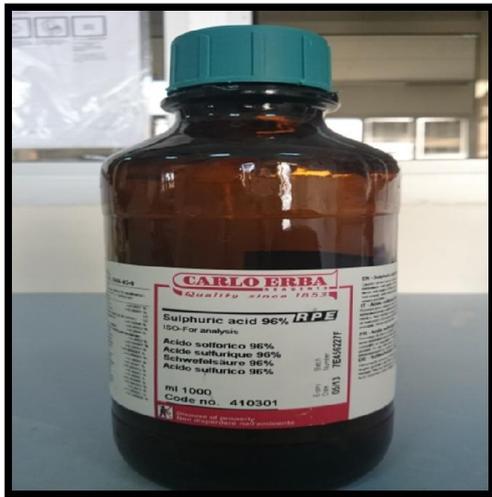


Figure .III.4. L'acide sulfurique 96%.



Figure.III.5. la silice activée

III.4.Différentes concentrations du coagulant injectées :

Nos essais d'optimisation au laboratoire nous ont conduits à choisir les concentrations suivantes :

Tableau. III.4. Différentes concentrations du coagulant injectées.

Les Concentrations	5PPM	10PPM	15PPM	20PPM	25PPM
--------------------	------	-------	-------	-------	-------

Pour injecter ces concentrations avec une haute précision, on a utilisé la micro pipette, ci-dessous illustrée.

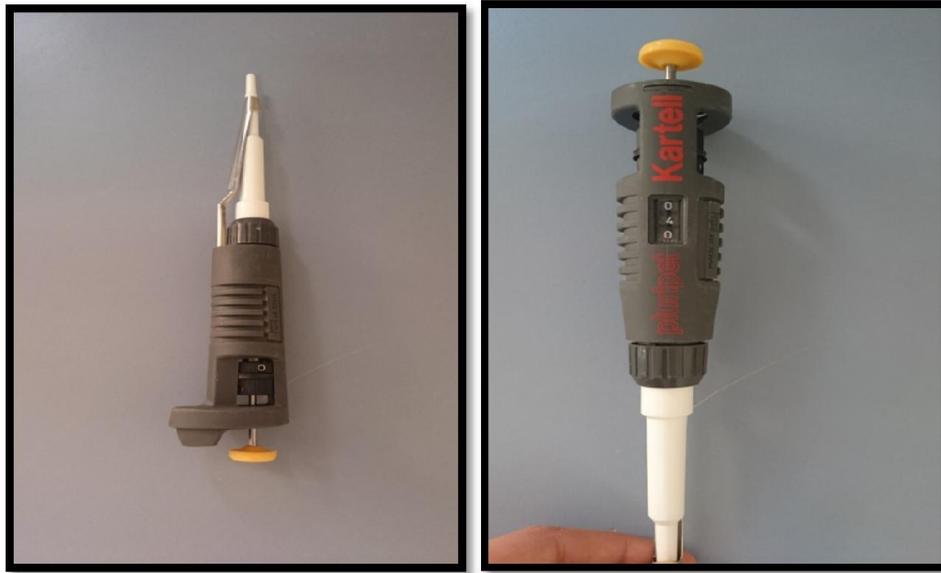


Figure.III.6. Micropipette.

III.4.1. Les échantillons avant l'injection du coagulant :



Figure.III.7. les échantillons avant l'injection du coagulant.

III.4.2. Manipulation au Jar Test :

Les concentrations du coagulant sont injectées simultanément dans les échantillons d'eau à traiter. Ces derniers sont ensuite soumis à une agitation rapide de 150rpm pendant une (01) minute afin de favoriser la coagulation par le mélange.

La Vitesse est ensuite réduite à 30 rpm pendant 20 min pour éviter de casser les floccs déjà formés.

Les échantillons sont soumis à une décantation pendant 45min.



Figure.III.8. Les échantillons après injection du coagulant et en agitation.

III.4.3. Les échantillons pendant la décantation :

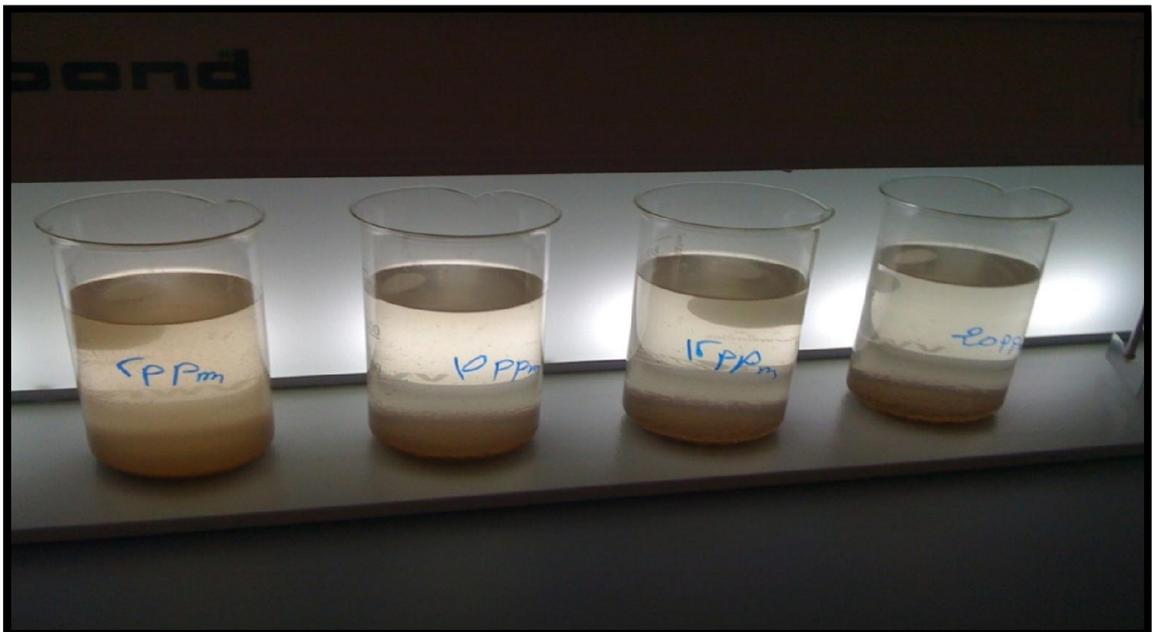


Figure.III.9. Les échantillons pendant la décantation.

III.5. Procédure de détermination des « MES » dans les eaux huileuses :

III.5.1. Détermination des matières en suspension par filtration :

Les matières en suspension correspondent à la concentration en éléments non dissous d'un échantillon.

Cette méthode permet de mesurer la teneur en matière solide en suspension de dimension donné, dans l'eau.

✓ **Principe:**

L'eau est filtrée et le poids des matières solides retenues par le papier filtre est déterminé par pesée différentielle.

III.5.1.1. Matériels utilisés :

- Papier filtre Millipore de $0,45\mu\text{m}$.
- Eau distillée.
- Pompe à vide.
- Dispositif de filtration « millipore ».
- Creusets.
- Etuve de séchage.
- Pincette.
- Balance de précision.



Figure.III.10. Dessiccateur en verre.**Figure.III.11.** Les creusets avec papiers filtres.



Figure.III.12. Balance.



Figure.III.13. Pincette.



Figure.III.14. Etuve.



Figure.III.15. Dispositif de filtration.

III.5.1.2. Mode opératoire :

- On soutire 250 ml de l'échantillon après décantation.
- Mettre le papier filtre avec le creuset dans l'étuve à 105C° pendant 2h.
- Refroidir le papier filtre avec le creuset dans le dessiccateur en verre.
- Avant la filtration, on pèse le papier filtre avec le creuset soit (M_1).
- Placer le papier filtre dans le dispositif de filtration.
- Mettre la prise d'essai de 250 ml dans l'entonnoir de filtration.
- Mettre en marche la pompe à vide. La filtration commence et les MES sont retenues sur le papier filtre.
- Sécher le papier filtre placé dans un creuset dans l'étuve à 105°C.
- Après refroidissement, on pèse le papier filtre avec le creuset, soit (M_2).

La concentration en matière solide en suspension peut être calculée à partir de la relation suivante :

$$\text{MES} = [M_2 - M_1] / v \times 1000 \text{ (mg/l)}$$

Avec :

- **MES** : matière en suspension.
- **M₂**: masse du filtre après filtration.

- M_1 : masse du filtre avant filtration.
- v : volume de l'échantillon filtré.

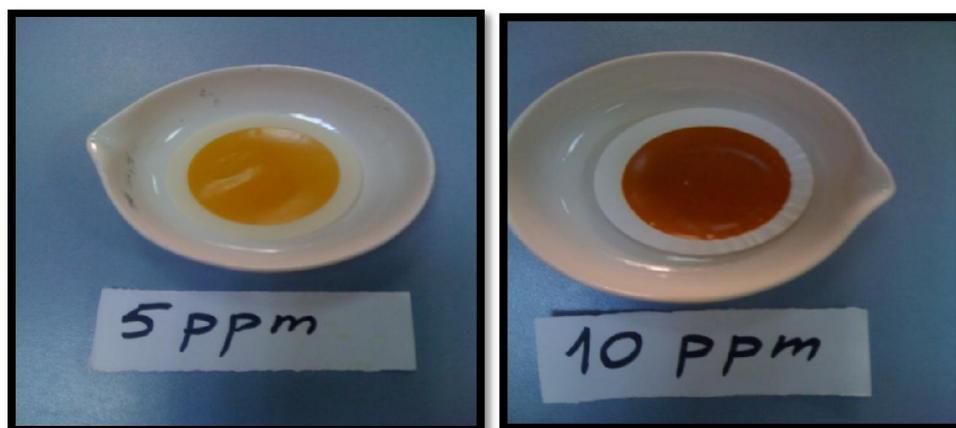


Figure.III.16. Papiers filtres après filtration.

III.6. Détermination de la quantité d'huile dans l'eau par la méthode d'extraction liquide-liquide TD500D :

Pour avoir la quantité d'huile dans l'eau (HC), on a appliqué l'opération de l'extraction liquide-liquide par solvant.

Extraction liquide-liquide des hydrocarbures libres de l'échantillon d'eau par l'hexane, qui permet de dissoudre la quasi-totalité des molécules organique grâce à son pouvoir d'extraction important et l'appareil TD500 nous donne directement la concentration en hydrocarbures après extraction.

✓ Réactifs :

- Hexane.
- Acide chlorhydrique 50%.
- Eau distillée.

III.6.1. Matériels nécessaires :

- TD500(Oil in water mètre).
- Ampoules à décanter de 250ml.
- Fioles de 500ml.
- Entonnoir.
- Pipette.

III.6.2. Mode opératoire :

Cette étape va permettre la séparation entre les molécules d'hydrocarbures qui se transfèrent par dissolution sélective dans l'hexane.

Le mode opératoire de cette extraction est le suivant :

- ❖ Prendre 100ml de l'échantillon dans une fiole de 500ml.
- ❖ Ajouter 10ml du solvant hexane.
- ❖ Ajouter quelques gouttes d'acide chlorhydrique 50% volume.
- ❖ Bien agiter la solution pendant deux minutes (02 minutes).
- ❖ Mettre le mélange dans une ampoule à décanter pour séparer les deux phases.
- ❖ Remplir $\frac{3}{4}$ du volume de la cellule porte échantillon avec la phase huileuse.
- ❖ Bien nettoyer la cellule avant de la mettre dans l'adaptateur du TD 500D.
- ❖ Fermer le couvercle de l'appareil de mesure TD500D.
- ❖ Appuyer sur la touche ON/OFF.
- ❖ Appuyer sur la touche READ pour obtenir le résultat.



Figure.III.17. l'extraction liquide-liquide par l'hexane.

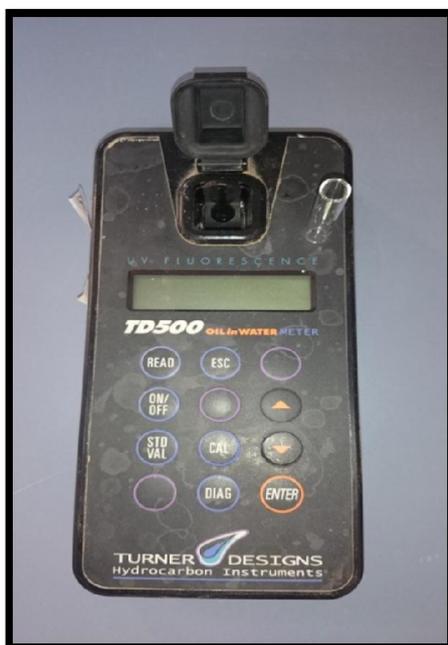


Figure.III.18. l'appareil de TD500D.

III.7. Résultats de traitement des eaux huileuses :

L'échantillon témoin à un pH =5,51.

III.7.1. Les résultats de traitement par le coagulant «NalcoBreaxitEC 61 75A».

Tableau III.5. Effet du coagulant.

Concentration	0 ppm	5ppm	10ppm	15ppm	20ppm	25ppm
HC (ppm)	4080	89.7	70.8	60	122.3	110.2
MES (mg/l)	0.12	0.048	0.032	0.02	0.068	0.048
La turbidité (NTU)	919	7.30	6.3	4.62	21.7	19.5

III.7.1.1. Effet de la dose du coagulant sur les HC :

Tableau III.6. Effet de la dose du coagulant sur les HC.

Concentration	0 ppm	5 ppm	10 ppm	15 ppm	20 ppm	25 ppm
HC (ppm)	4080	89,7	70,8	60	122,3	110,2

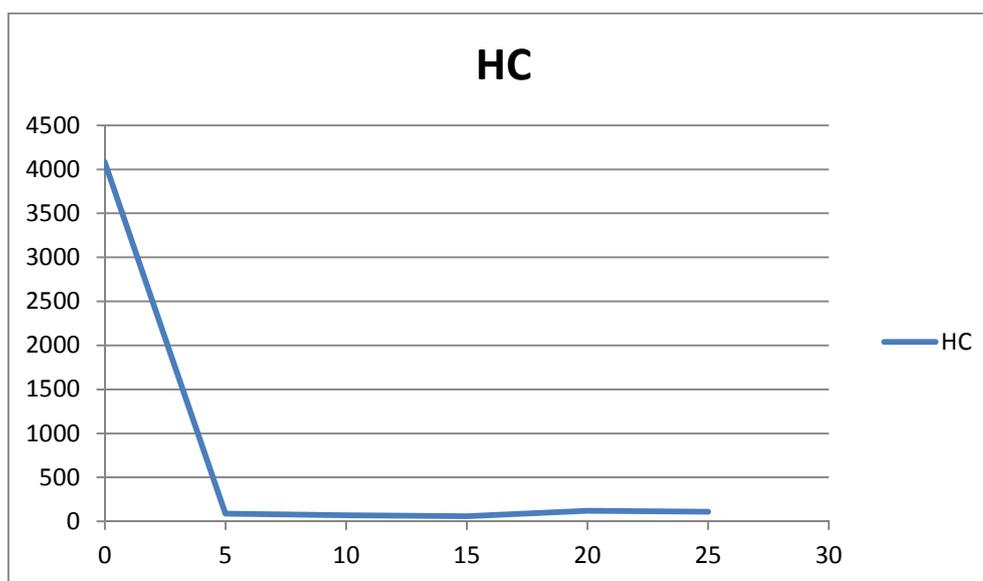


Figure.III.19. Effet de la dose du coagulant sur les HC.

III.7.1.2. L'effet de la dose du coagulant sur les MES :

Tableau III.7. L'effet de la dose du coagulant sur les MES.

concentration	0 ppm	5 ppm	10 ppm	15 ppm	20 ppm	25 ppm
MES (mg/l)	0,12	0,048	0,032	0,02	0,068	0,048

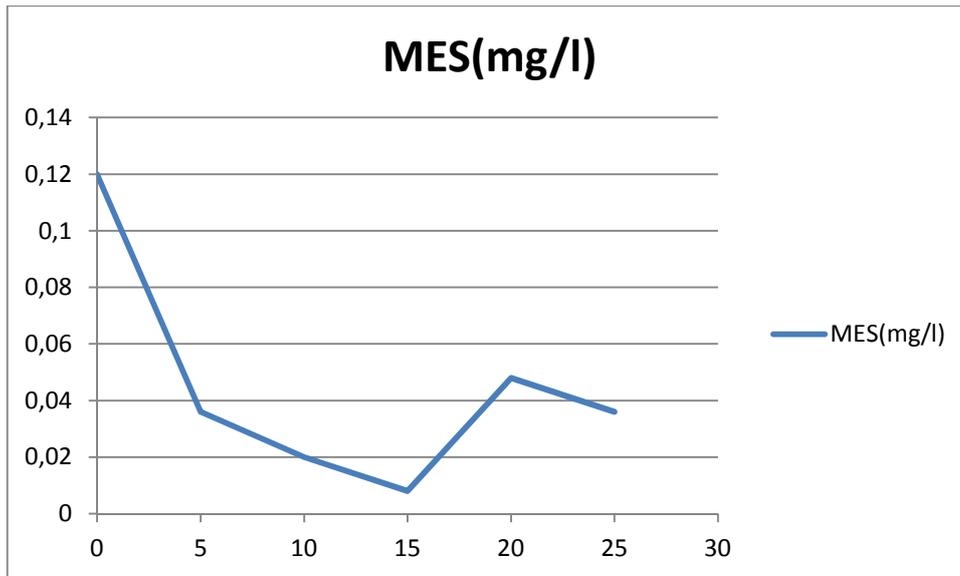


Figure. III .20. Effet de la dose du coagulant sur les MES.

III.7.1.3. Effet de la dose du coagulant sur la turbidité :

Tableau .III.8. Effet de la dose du coagulant sur la turbidité.

concentration	0ppm	5ppm	10ppm	15ppm	20ppm	25 ppm
La turbidité (NTU)	919	7.30	6,3	4,62	21,7	19,5

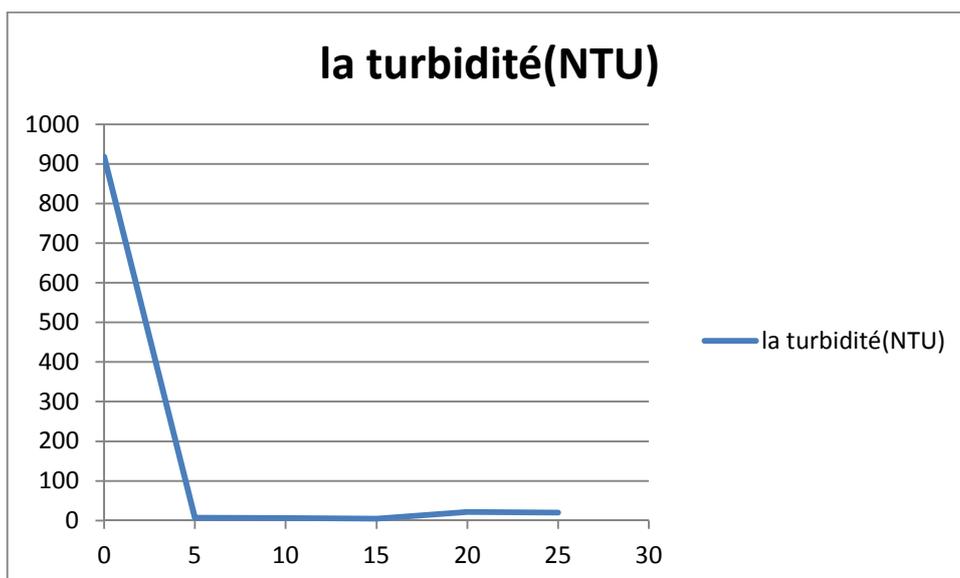


Figure.III.21.Effet de la dose du coagulant sur la turbidité.

III.7.1.4. Interprétation des résultats du coagulant NalcoBreaxiteEC 61 75A :

D'après les analyses que nous avons effectuées sur le traitement des eaux huileuses, les résultats obtenus pour les différents essais de coagulant sont représentés sous forme de courbes :

Courbe.1. : Teneur en hydrocarbure en fonction de la concentration en coagulant «NalcoBreaxiteEC 61 75 A».

On constate clairement l'effet du coagulant sur l'élimination des hydrocarbures. En effet, à une dose de 5ppm du coagulant, la teneur en hydrocarbures diminue de 4080 à 89,5ppm et atteint les 60ppm à 15 ppm de coagulant.

On assiste également à une légère augmentation des hydrocarbures à des doses supérieures du coagulant (>20ppm) ce qui est dû certainement à une réapparition des charges superficielles sur les gouttelettes d'huile à des doses supérieures de coagulant.

Courbe.2. : La concentration en matière solide en suspension en fonction de la concentration du coagulant «NalcoBreaxiteEC 61 75 A».

On constate clairement l'effet du coagulant sur la concentration en matière solide en suspension. En effet, à une dose de 5ppm du coagulant, la concentration en matières solides en suspension diminue de (0,12 mg/l) à 0,048(mg/l) et atteint les 0,02(mg/l) à 15 ppm de coagulant.

On assiste également à une légère augmentation des concentrations en matière solide en suspension à des doses supérieures du coagulant (>20ppm).

Courbe.3. : la turbidité en fonction de la concentration du coagulant «NalcoBreaxiteEC 61 75 A».

On constate clairement l'effet du coagulant sur la turbidité. En effet, à une dose de 5ppm du coagulant, la turbidité diminue de 919 (NTU) à 7,30(NTU) et atteint les 4,62(NTU) à 15 ppm de coagulant.

On assiste également à une légère augmentation de la turbidité à des doses supérieures du coagulant (>20ppm) ce qui est dû certainement à une réapparition des charges superficielles sur les particules solides à des doses supérieures de coagulant.

III.7.2. Résultats du traitement par le coagulant «la Silice Activée» :

Tableau.III.9.Effet du coagulant.

concentration	0 ppm	5 ppm	10 ppm	15 ppm	20 ppm	25 ppm
HC (ppm)	4080	122	117	89	164,8	103,3
MES (mg/l)	0.12	0,036	0,02	0 ,008	0,048	0,036
La turbidité (NTU)	919	121	99 ,3	50	100	162

III.7.2.1. Effet de la dose du coagulant sur les HC :

Tableau.III.10. Effet de la dose du coagulant sur les HC.

concentration	0ppm	5ppm	10ppm	15ppm	20ppm	25ppm
HC (ppm)	4080	122	117	89	164,8	103,3

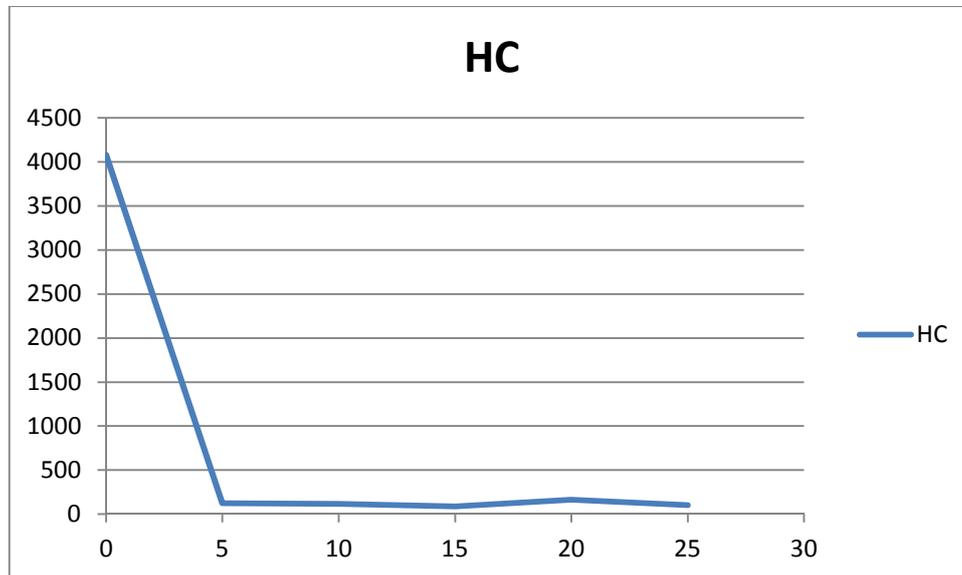


Figure.III.22. Effet de la dose du coagulant sur les HC.

III.7.2.2. Effet de la dose du coagulant sur les MES :

Tableau.III.11. Effet de la dose du coagulant sur les MES.

concentration	0ppm	5ppm	10ppm	15ppm	20ppm	25ppm
MES (mg/l)	0,12	0,036	0,02	0,008	0,048	0,036

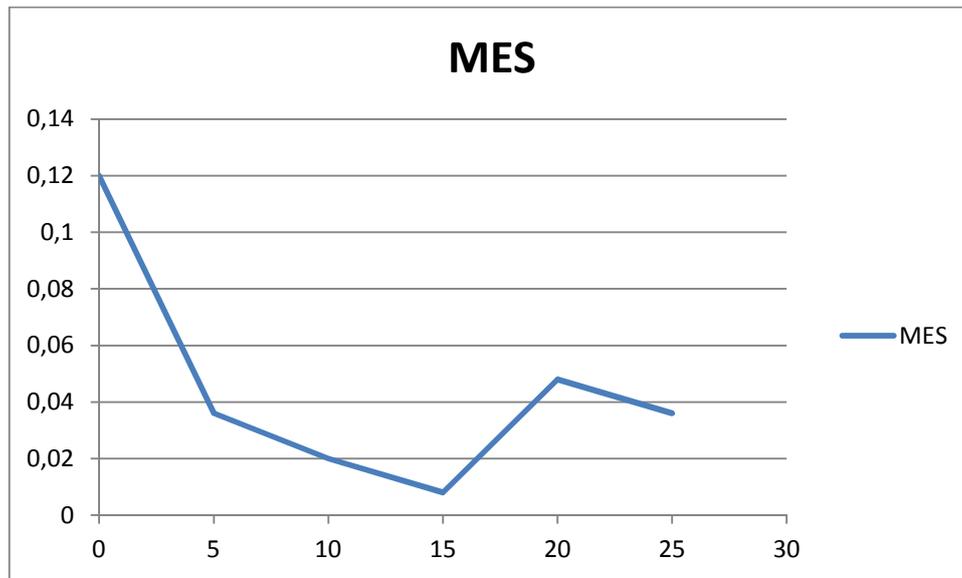


Figure.III.23. Effet de la dose du coagulant sur les MES.

III.7.2.3. Effet de la dose du coagulant sur la turbidité :

Tableau.III.12. Effet de la dose du coagulant sur la turbidité.

concentration	0ppm	5ppm	10ppm	15ppm	20ppm	25ppm
La turbidité (NTU)	919	145	99,3	50	100	162

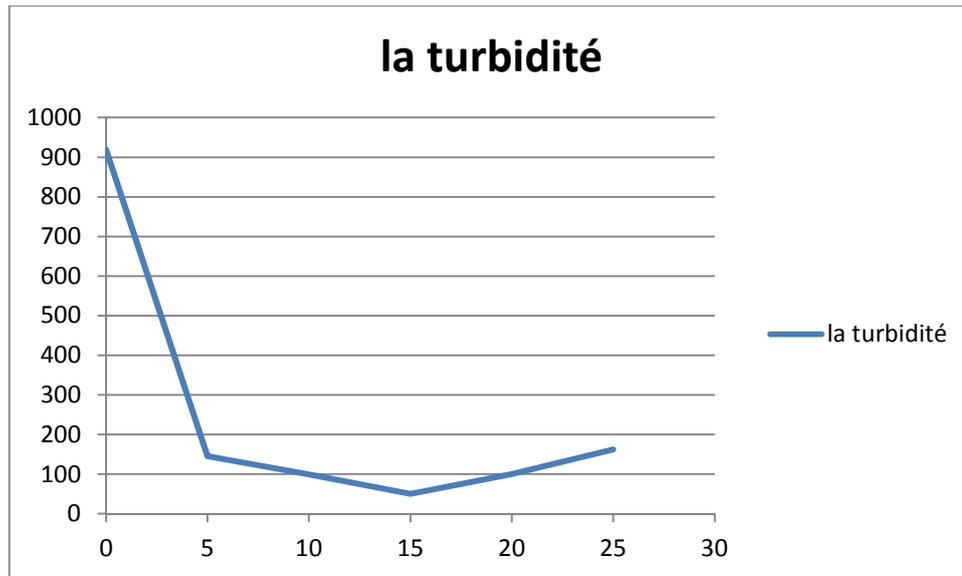


Figure.III.24. Effet de la dose du coagulant sur la turbidité.

III.7.2.4. Interprétation des Résultats du coagulant «La Silice Activée» :

Les résultats obtenus pour les différents essais de coagulant sont représentés sous forme des courbes :

Courbe.1. : Teneur en hydrocarbure en fonction de la concentration en coagulant «la Silice activée».

On constate clairement l'effet du coagulant sur l'élimination des hydrocarbures. En effet, à une dose de 5ppm du coagulant, la teneur en hydrocarbures a diminué de 4080 à 122ppm et atteint les 89ppm à 15 ppm de coagulant.

On assiste également à une légère augmentation des hydrocarbures à des doses supérieures du coagulant (>20ppm) ce qui dû certainement à une réapparition des charges superficielles sur les gouttelettes d'huile à des doses supérieures de coagulant.

Courbe.2. : La concentration en matière solide en suspension en fonction de la concentration du coagulant Silice activée.

On constate clairement l'effet du coagulant sur La concentration en matière solide en suspension. En effet, à une dose de 5ppm du coagulant, la concentration en matières solides en suspension diminué de (0,12 mg/l) à 0,048(mg/l) et atteint les 0,02(mg/l) à 15 ppm de coagulant.

On assiste également à une légère augmentation des concentrations en matière solide en suspension à des doses supérieures du coagulant (>20ppm).

Courbe.3. :la turbidité en fonction de la concentration du coagulant Silice activée.

On constate clairement l'effet du coagulant sur La turbidité. En effet, à une dose de 5ppm du coagulant, la turbidité diminué de 919 (NTU) à 121(NTU) et atteint les 50 (NTU) à 15 ppm de coagulant.

On assiste également à une légère augmentation de la turbidité à des doses supérieures du coagulant (>20ppm) ce qui dû certainement à une réapparition des charges superficiels sur les particules solides à des doses supérieures de coagulant.

III.9. Détermination du pH optimal pour un coagulant :

La procédure expérimentale qui permet de déterminer le pH optimal c'est la suivante :

- Remplir les béchers avec l'eau à traiter.
- Ajuster le pH de chaque bécher à une valeur prédéterminée : (pH: 6.0; 6.5; 7.0; 7.5; 8.0; 8.5).
- Ajouter la même concentration de coagulant, soit l'optimum, dans chaque bécher.
- Agitation intense (100-150 rpm) pendant 1 minute.
- Réduction de l'agitation à 25-30 rpm pendant 15-20minutes.

Cette agitation favorise la formation de floc

- Arrêt de l'agitation.
- Sédimentation des floes de 30-45 minutes.
- Mesure de la turbidité résiduelle.
- Mesure des hydrocarbures.

III.9.1.1. Détermination du pH optimal par le coagulant «NalcoBreaxit EC 61 A» :

Tableau .III.13. Effet du pH sur la coagulation.

Echantillon	Echantillon initial	01	02	03	04	05	06
PH	5,51	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5
Dose du coagulant NalcoBreaxite EC 6175A (ppm)	15	15	15	15	15	15	15
MES (mg/l)	0,02	0,028	0,012	0,024	0,036	0,04	0,052
HC (ppm)	60	70,1	63,8	118,7	189	92	554
La turbidité (NTU)	4,62	15,1	13,4	41,2	49	35	53,9

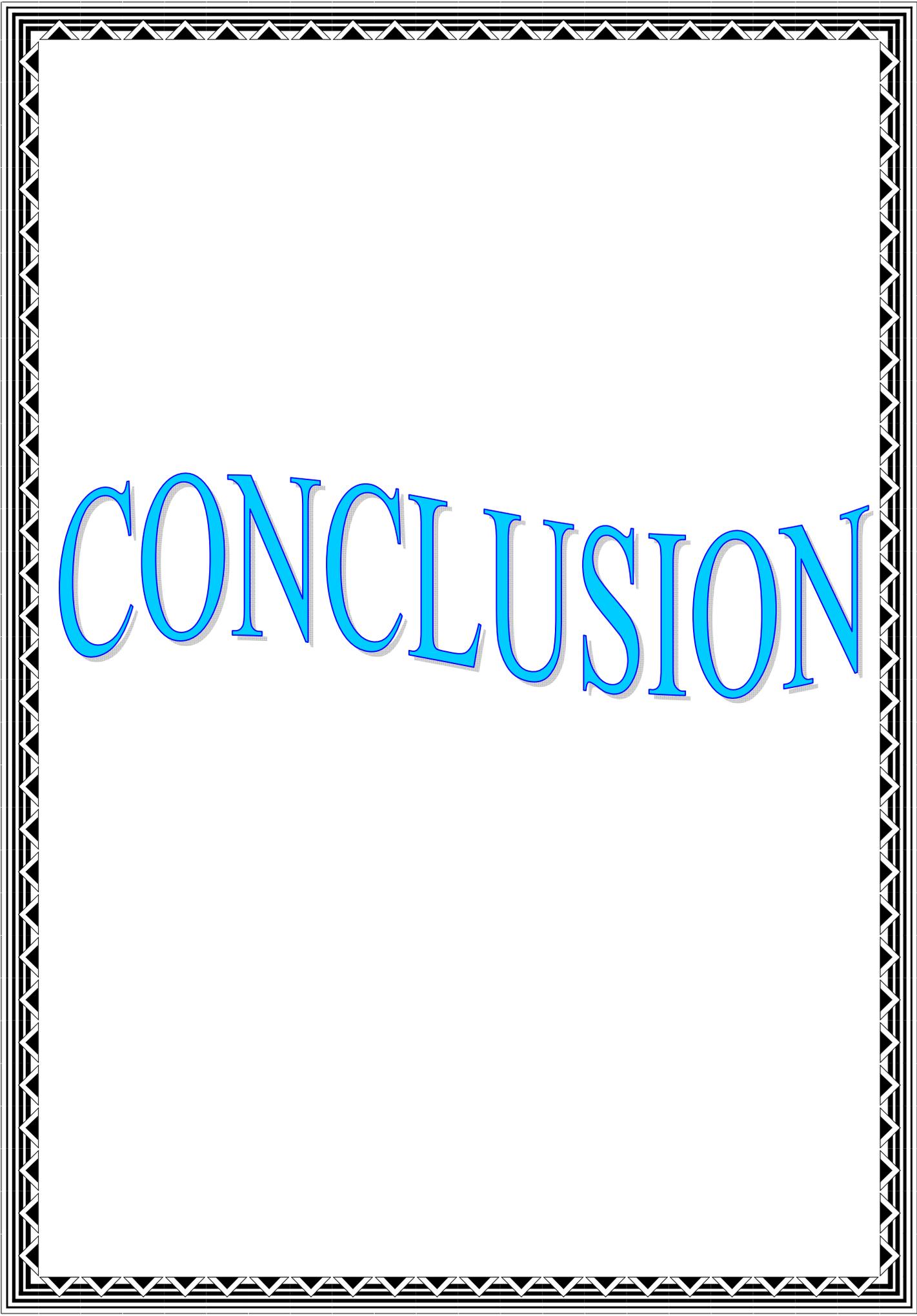
III.9.1.2. Détermination du pH optimal par le coagulant « la Silice Activée »

Même étapes précédentes pour le coagulant «la silice activée»

Tableau .III.14. Effet du pH sur la coagulation.

Echantillon	Echantillon initial	01	02	03	04	05	06
PH	5,51	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5
Dose du coagulant LaSilice activée (ppm)	15	15	15	15	15	15	15
MES (mg/l)	0,008	0,036	0,056	0,076	0,092	0,092	0,096
HC (ppm)	89	38,9	53	120,5	181	249,6	585,4
La turbidité (NTU)	50	22,9	29,2	37,5	45,5	46,3	51,5

L'allure des deux tableaux , Nous pouvons observer que l'optimum de l'élimination des MES et la turbidité et les Hc correspond à de pH entre 5,51 et 6,5 cardans le point de 5,51 correspondant à la plus faible valeur de la turbidité et les HC et les MES.



CONCLUSION

CONCLUSION

Les essais d'optimisation des coagulants effectués lors de ce projet nous ont conduits à améliorer le traitement physico chimiques des eaux huileuses de l'unité UTEH.

Et en comparant les résultats obtenus par les deux coagulants, la Silice Activée et le NalcoBreaxite EC 6175A Avec les résultats d'analyses de l'échantillon traité sortie IGF, nous concluons que le coagulant Nalco Breaxite EC 6175A est plus efficace que la Silice activée utilisée par SH-DP-CIS-UTEH.

Donc, nous recommandons à la Sonatrach DP d'utiliser un autre coagulant autre que la silice activée, tel que le NALCO Beaxite EC 61 75 A du groupement Ourhoud ou équivalent.

Référence bibliographique

Référence

- [1] :M.REKIS et A.REZEG«Dimensionnement d'un ballonbi-phasique de récupération de condensat à l'UTBS»,Mémoire de Master, université mohamed khider biskra, Algérie (2012).
- [2] :EPPM «Engineering procurement and Project Management»,Mode Opérateur des Equipement de la Station de Déshuilage CIS a HMD(2012).
- [3] : On ligne Disponible sur le site : <http://www.eaurmc.fr/observatoire-des-couts/pollution-industrielle/couts-des-traitements-des-rejets-de-substances-toxiques/traitement-par-coagulation-floculation-decantation-aeroflottation.html>. (29/03/2015).
- [4] :E. fournier, MC Gill «Coagulation, Floculation et Sédimentation, Filtration»,university and EPFL, Mars(2008).
- [5] :M.DESIRE DIHANG «Mécanisme de coagulation et de Floculation de Suspension D'argiles Diluées Rencontrées En Traitement Des Eaux», Thèse de doctorat, université de paul sabatier(2007).
- [6] :C.CARDOT «Traitement de L'eau»,édit. Ellipses, Technosup,France(1999).
- [7] :W.KHREFI «Eude de la Cinétique de Sédimentation des Matières en Suspension dans le Calcul de Décanteur», Mémoire de magister, Université de badji-mokhtar-annaba, algérie (2009).
- [8] :L.BOUAZZA «Effet de la Coagulation-Floculation sur la qualitédes eaux épurées de la STEP de Ain El Houtz», Mémoire de magister, Université de aboubekrbelkaid, Tlemcen, Algérie (2011).
- [9] :F.MEKHLIF «Réutilisation des eaux résiduaires industrielles épurées comme eau d'appointdans un circuit de refroidissement», Mémoire de magister, université de 20 aout 1955, skikda, algérie(2009).

ANNEXE

SECTION 1. IDENTIFICATION OF THE SUBSTANCE/MIXTURE AND OF THE COMPANY/UNDERTAKING

1.1 Product identifier: BREAXIT® EC6175A
Type of substance: CLP Mixture

1.2 Relevant identified uses of the substance or mixture and uses advised against:

Use of the Substance/Mixture : CATIONIC COAGULANT
Identified uses : Mining, (without offshore industries); Process control (closed)
Offshore industries; Process control (closed)
Recommended restrictions on use : Reserved for industrial and professional use.

1.3 Details of the supplier of the safety data sheet:

COMPANY IDENTIFICATION
NALCO EUROPE B.V.
Postbus 627
2300 AP Leiden, The Netherlands
TEL: 0031 71 5241100

LOCAL COMPANY IDENTIFICATION
Nalco Ltd.
P.O. BOX 11, WINNINGTON AVENUE
NORTHWICH, CHESHIRE, U.K. CW8 4DX
TEL: +44 (0)1606 74488

For Product Safety information please contact: msdseame@nalco.com

1.4 Emergency telephone number: +32-(0)3-575-5555 Trans-European

Date of Compilation/Revision: 16.07.2014
Version Number: 2.0

SECTION 2. HAZARDS IDENTIFICATION

2.1 Classification of the substance or mixture

Classification (REGULATION (EC) No 1272/2008)

Corrosive to metals , Category 1 H290
|| Serious eye damage/eye irritation , Category 1 H318

Classification (67/548/EEC, 1999/45/EC)

Xi ; IRRITANT R41

For the full text of the R-phrases mentioned in this Section, see Section 16.
For the full text of the H-Statements mentioned in this Section, see Section 16.

2.2 Label elements

Labelling (REGULATION (EC) No 1272/2008)

Hazard pictograms :



Signal Word :

Danger

SAFETY DATA SHEET according to Regulation (EC) No. 1907/2006

BREAXIT® EC6175A

Hazard Statements	: H290 H318	May be corrosive to metals. Causes serious eye damage.
Precautionary Statements	: Prevention: P261 P264 P280	Avoid breathing dust/ fume/ gas/ mist/ vapours/ spray. Wash hands thoroughly after handling. Wear protective gloves/ eye protection/ face protection.
	Response: P305 + P351 + P338	IF IN EYES: Rinse cautiously with water for several minutes. Remove contact lenses, if present and easy to do. Continue rinsing.
	P310	Immediately call a POISON CENTER or doctor/ physician.
	Storage: P406	Store in corrosive resistant container with a resistant inner liner.

Hazardous components which must be listed on the label:
Aluminum Chloride Hydroxide Sulphate

2.3 Other hazards

None known.

SECTION 3. COMPOSITION/INFORMATION ON INGREDIENTS

3.2 Mixtures

Hazardous components

Chemical Name	CAS-No. EC-No. REACH No.	Classification (67/548/EEC)	Classification (REGULATION (EC) No 1272/2008)	Concentration: [%]
Aluminum Chloride Hydroxide Sulphate	39290-78-3 254-400-7	Xi; R41	Serious eye damage/eye irritation Category 1; H318 Corrosive to metals Category 1; H290	20 - < 25
Dimethylamine - Epichlorohydrin Copolymer	25988-97-0	R52/53	Chronic aquatic toxicity Category 3; H412	2.5 - < 5

For the full text of the R-phrases mentioned in this Section, see Section 16.
For the full text of the H-Statements mentioned in this Section, see Section 16.

SECTION 4. FIRST AID MEASURES

4.1 Description of first aid measures

If inhaled	: Remove to fresh air. Treat symptomatically. Get medical attention if symptoms occur.
In case of skin contact	: Wash off immediately with plenty of water for at least 15 minutes.

SAFETY DATA SHEET according to Regulation (EC) No. 1907/2006

BREAXIT® EC6175A

- Get medical attention if symptoms occur.
- In case of eye contact : Rinse immediately with plenty of water, also under the eyelids, for at least 15 minutes.
Remove contact lenses, if present and easy to do. Continue rinsing.
Get medical attention immediately.
- If swallowed : Rinse mouth.
Drink 1 or 2 glasses of water.
Never give anything by mouth to an unconscious person.
Get medical attention if symptoms occur.
- Protection of first-aiders : In event of emergency assess the danger before taking action.
Do not put yourself at risk of injury. If in doubt, contact emergency responders. Use personal protective equipment as required.

4.2 Most important symptoms and effects, both acute and delayed

See Section 11 for more detailed information on health effects and symptoms.

4.3 Indication of immediate medical attention and special treatment needed

- Treatment : Treat symptomatically.

SECTION 5. FIREFIGHTING MEASURES

5.1 Extinguishing media

- Suitable extinguishing media : Use extinguishing measures that are appropriate to local circumstances and the surrounding environment.
- Unsuitable extinguishing media : None known.

5.2 Special hazards arising from the substance or mixture

- Specific hazards during firefighting : Not flammable or combustible.
- Hazardous combustion products : Hydrogen chloride
Sulphur oxides
nitrogen oxides (NOx)

Carbon oxides

5.3 Advice for firefighters

- Special protective equipment for firefighters : In the event of fire, wear self-contained breathing apparatus. Use personal protective equipment.
- Further information : Fire residues and contaminated fire extinguishing water must be disposed of in accordance with local regulations. In the event of fire and/or explosion do not breathe fumes.

SECTION 6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

6.1 Personal precautions, protective equipment and emergency procedures

SAFETY DATA SHEET according to Regulation (EC) No. 1907/2006

BREAXIT® EC6175A

Advice for non-emergency personnel : Ensure adequate ventilation.
Keep people away from and upwind of spill/leak.
Avoid inhalation, ingestion and contact with skin and eyes.
Ensure clean-up is conducted by trained personnel only.
Refer to protective measures listed in sections 7 and 8.

Advice for emergency responders : If specialised clothing is required to deal with the spillage, take note of any information in Section 8 on suitable and unsuitable materials.

6.2 Environmental precautions

Environmental precautions : Do not allow contact with soil, surface or ground water.
Prevent product from entering drains.

6.3 Methods and materials for containment and cleaning up

Methods for cleaning up : Stop leak if safe to do so.
Contain spillage, and then collect with non-combustible absorbent material, (e.g. sand, earth, diatomaceous earth, vermiculite) and place in container for disposal according to local / national regulations (see section 13).
For large spills, dike spilled material or otherwise contain material to ensure runoff does not reach a waterway.

6.4 Reference to other sections

See Section 1 for emergency contact information.
For personal protection see section 8.
See Section 13 for additional waste treatment information.

SECTION 7. HANDLING AND STORAGE

7.1 Precautions for safe handling

Advice on safe handling : Do not ingest. Do not breathe dust/fume/gas/mist/vapours/spray. Do not get in eyes, on skin, or on clothing. Use only with adequate ventilation. For personal protection see section 8.

Hygiene measures : Handle in accordance with good industrial hygiene and safety practice. Remove and wash contaminated clothing before re-use. Wash face, hands and any exposed skin thoroughly after handling. Provide suitable facilities for quick drenching or flushing of the eyes and body in case of contact or splash hazard.

7.2 Conditions for safe storage, including any incompatibilities

Requirements for storage areas and containers : Keep away from strong bases. Keep out of reach of children.
Keep container tightly closed. Store in suitable labeled containers. Protect from frost.

Suitable material : The following compatibility data is suggested based on similar product data and/or industry experience: HDPE (high density polyethylene), Polypropylene, PTFE, Glass, Rubber, Fluoroelastomer, Perfluoroelastomer, Compatibility with Plastic Materials can vary; we therefore recommend that compatibility is tested prior to use.

SAFETY DATA SHEET according to Regulation (EC) No. 1907/2006

BREAXIT® EC6175A

Unsuitable material : The following compatibility data is suggested based on similar product data and/or industry experience: Metals

7.3 Specific end use(s)

Specific use(s) : CATIONIC COAGULANT

SECTION 8. EXPOSURE CONTROLS/PERSONAL PROTECTION

8.1 Control parameters

OCCUPATIONAL EXPOSURE LIMITS

Contains no substances with occupational exposure limit values.

DNEL

Aluminum Chloride Hydroxide Sulphate	:	End Use: Workers Exposure routes: Inhalation Potential health effects: long term - systemic Value: 40.1 mg/m ³
--------------------------------------	---	--

PNEC

Aluminum Chloride Hydroxide Sulphate	:	Fresh water Value: 0.0003 mg/l
		Marine water Value: 0.00003 mg/l
		STP Value: 20 mg/l

8.2 Exposure controls

Appropriate engineering controls

Effective exhaust ventilation system.
Maintain air concentrations below occupational exposure standards.

Individual protection measures

Hygiene measures : Handle in accordance with good industrial hygiene and safety practice. Remove and wash contaminated clothing before re-use. Wash face, hands and any exposed skin thoroughly after handling. Provide suitable facilities for quick drenching or flushing of the eyes and body in case of contact or splash hazard.

Eye/face protection (EN 166) : Safety goggles

Hand protection (EN 374) : When handling this product, the use of chemical gauntlets is recommended.
The choice of work glove depends on work conditions and what chemicals are handled, but we have positive experience under light handling conditions using gloves made from PVC
Gloves should be discarded and replaced if there is any indication of degradation or chemical breakthrough.
Breakthrough time not determined as preparation, consult

SAFETY DATA SHEET according to Regulation (EC) No. 1907/2006

BREAXIT® EC6175A

PPE manufacturers.

Skin and body protection (EN 14605) : Wear suitable protective clothing.

Respiratory protection (EN 143, 14387) : If significant mists, vapors or aerosols are generated an approved respirator is recommended. A suitable filter material depends on the amount and type of chemicals being handled. Consider the use of filter type: E-Pln event of emergency or planned entry into unknown concentrations a positive pressure, full-facepiece SCBA should be used. If respiratory protection is required, institute a complete respiratory protection program including selection, fit testing, training, maintenance and inspection.

Environmental exposure controls

General advice : Consider the provision of containment around storage vessels.

SECTION 9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

9.1 Information on basic physical and chemical properties

Appearance : Liquid

Colour : Colorless

Odour : None

Flash point : does not flash

pH : 2, 100 %

Odour Threshold : no data available

Melting point/freezing point : -10 °C

Initial boiling point and boiling range : 100 °C

Evaporation rate : no data available

Flammability (solid, gas) : no data available

Upper explosion limit : no data available

Lower explosion limit : no data available

Vapour pressure : no data available

Relative vapour density : no data available

Relative density : 1.2 (20 °C)

Solubility(ies)

Water solubility : completely soluble

Solubility in other solvents : no data available

Partition coefficient: n- : no data available

SAFETY DATA SHEET according to Regulation (EC) No. 1907/2006

BREAXIT® EC6175A

octanol/water

Auto-ignition temperature : no data available

Thermal decomposition : Hydrogen chloride Sulphur oxides nitrogen oxides (NO_x)
Carbon oxides

Viscosity

Viscosity, dynamic : no data available

Viscosity, kinematic : < 80 mm²/s (20 °C)

Explosive properties : no data available

Oxidizing properties : no data available

9.2 Other information

no data available

SECTION 10. STABILITY AND REACTIVITY

10.1 Reactivity

No dangerous reaction known under conditions of normal use.

10.2 Chemical stability

Stable under normal conditions.

10.3 Possibility of hazardous reactions

Hazardous reactions : No dangerous reaction known under conditions of normal use.

10.4 Conditions to avoid

Conditions to avoid : Protect from frost.

10.5 Incompatible materials

Materials to avoid : Bases
Contact with strong alkalis (e.g. ammonia and its solutions, carbonates, sodium hydroxide (caustic), potassium hydroxide, calcium hydroxide (lime), cyanide, sulfide, hypochlorites, chlorites) may generate heat, splattering or boiling and toxic vapors.
Metals

10.6 Hazardous decomposition products

Hazardous decomposition products : Carbon oxides
Sulphur oxides
Gaseous hydrogen chloride (HCl).
nitrogen oxides (NO_x)

SECTION 11. TOXICOLOGICAL INFORMATION

11.1 Information on toxicological effects

Information on likely routes of : Inhalation, Eye contact, Skin contact

SAFETY DATA SHEET according to Regulation (EC) No. 1907/2006

BREAXIT® EC6175A

exposure

Toxicity

Product

Acute oral toxicity	:	There is no data available for this product.
Acute inhalation toxicity	:	There is no data available for this product.
Acute dermal toxicity	:	There is no data available for this product.
Skin corrosion/irritation	:	There is no data available for this product.
Serious eye damage/eye irritation	:	There is no data available for this product.
Respiratory or skin sensitization	:	There is no data available for this product.
Carcinogenicity	:	There is no data available for this product.
Reproductive effects	:	There is no data available for this product.
Germ cell mutagenicity	:	Contains no ingredient listed as a mutagen
Teratogenicity	:	There is no data available for this product.
STOT - single exposure	:	There is no data available for this product.
STOT - repeated exposure	:	There is no data available for this product.
Aspiration toxicity	:	There is no data available for this product.

Components

Acute oral toxicity	:	Aluminum Chloride Hydroxide Sulphate LD50 rat 3,450 mg/kg
---------------------	---	--

Potential Health Effects

Eyes	:	Causes serious eye damage.
Skin	:	Health injuries are not known or expected under normal use.
Ingestion	:	Health injuries are not known or expected under normal use.
Inhalation	:	Health injuries are not known or expected under normal use.
Chronic Exposure	:	Health injuries are not known or expected under normal use.

Experience with human exposure

Eye contact	:	Redness, Pain, Irritation
Skin contact	:	slight irritation

SAFETY DATA SHEET according to Regulation (EC) No. 1907/2006

BREAXIT® EC6175A

Ingestion : No symptoms known or expected.
: Abdominal pain

Inhalation : No symptoms known or expected.
: slight irritation, Cough

Further information : No symptoms known or expected.
: no data available

SECTION 12. ECOLOGICAL INFORMATION

12.1 Ecotoxicity

Product

Environmental Effects : This product has no known ecotoxicological effects.

Toxicity to fish : no data available

Toxicity to daphnia and other aquatic invertebrates : no data available

Toxicity to algae : no data available

Components

Toxicity to algae : Aluminum Chloride Hydroxide Sulphate
72 h LC50: 14 mg/l

12.2 Persistence and degradability

Product

Biodegradability : Greater than 95% of this product consists of inorganic substances for which a biodegradation value is not applicable.

12.3 Bioaccumulative potential

Product

Bioaccumulation : This preparation or material is not expected to bioaccumulate.

12.4 Mobility in soil

Product

The portion in water is expected to be soluble or dispersible.

12.5 Results of PBT and vPvB assessment

Product

Assessment : This substance/mixture contains no components considered to be either persistent, bioaccumulative and toxic (PBT), or very persistent and very bioaccumulative (vPvB) at levels of 0.1% or higher.

SAFETY DATA SHEET according to Regulation (EC) No. 1907/2006

BREAXIT® EC6175A

12.6 Other adverse effects

No adverse effects expected.

SECTION 13. DISPOSAL CONSIDERATIONS

Dispose of in accordance with the European Directives on waste and hazardous waste. Waste codes should be assigned by the user, preferably in discussion with the waste disposal authorities.

13.1 Waste treatment methods

- Product : Where possible recycling is preferred to disposal or incineration.
If recycling is not practicable, dispose of in compliance with local regulations.
Dispose of wastes in an approved waste disposal facility.
- Contaminated packaging : Dispose of as unused product.
Empty containers should be taken to an approved waste handling site for recycling or disposal.
Do not re-use empty containers.
- European Waste Catalogue : 16 03 03* - OFF SPECIFICATION BATCHES AND UNUSED PRODUCTS - Inorganic wastes containing dangerous substances. If this product is used in any further processes, the final user must redefine and assign the most appropriate European Waste Catalogue Code.

SECTION 14. TRANSPORT INFORMATION

The shipper/consignor/sender is responsible to ensure that the packaging, labeling, and markings are in compliance with the selected mode of transport.

Land transport (ADR/ADN/RID)

- 14.1 UN number: UN 3264
14.2 UN proper shipping name: CORROSIVE LIQUID, ACIDIC, INORGANIC, N.O.S. (Aluminum Chloride Hydroxide Sulphate)
14.3 Transport hazard class(es): 8
14.4 Packing group: III
14.5 Environmental hazards: No
14.6 Special precautions for user: Not applicable.

Air transport (IATA)

- 14.1 UN number: UN 3264
14.2 UN proper shipping name: CORROSIVE LIQUID, ACIDIC, INORGANIC, N.O.S. (Aluminum Chloride Hydroxide Sulphate)
14.3 Transport hazard class(es): 8
14.4 Packing group: III
14.5 Environmental hazards: No
14.6 Special precautions for user: Not applicable.

Sea Transport (IMDG/IMO)

- 14.1 UN number: UN 3264
14.2 UN proper shipping name: CORROSIVE LIQUID, ACIDIC, INORGANIC, N.O.S. (Aluminum Chloride Hydroxide Sulphate)

SAFETY DATA SHEET according to Regulation (EC) No. 1907/2006

BREAXIT® EC6175A

14.3 Transport hazard class(es): 8
14.4 Packing group: III
14.5 Environmental hazards: No
14.6 Special precautions for user: Not applicable.
14.7 Transport in bulk according to Annex II of MARPOL 73/78 and the IBC Code: Not applicable.

SECTION 15. REGULATORY INFORMATION

15.1 Safety, health and environmental regulations/legislation specific for the substance or mixture:

INTERNATIONAL CHEMICAL CONTROL LAWS

CANADA

The substances in this preparation are listed on the Domestic Substances List (DSL), are exempt, or have been reported in accordance with the New Substances Notification Regulations.

UNITED STATES

The substances in this preparation are included on or exempted from the TSCA 8(b) Inventory (40 CFR 710)

NATIONAL REGULATIONS GERMANY

Water contaminating class : WGK 2
(Germany) Classification according VwVwS, Annex 4.

15.2 Chemical Safety Assessment:

A Chemical Safety Assessment has been carried out for the substance(s) that makes/make up this material or for the material itself.

SECTION 16. OTHER INFORMATION

Full text of R-Phrases

R41 Risk of serious damage to eyes.
R52/53 Harmful to aquatic organisms, may cause long-term adverse effects in the aquatic environment.

Full text of H-Statements

H290 May be corrosive to metals.
H318 Causes serious eye damage.
H412 Harmful to aquatic life with long lasting effects.

Sources of key data used to compile the Safety Data Sheet : IARC Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Man, Geneva: World Health Organization, International Agency for Research on Cancer.

The possible key literature references and data sources which may have been used in conjunction with the consideration of expert judgment to compile this Safety Data Sheet: European

SAFETY DATA SHEET according to Regulation (EC) No. 1907/2006

BREAXIT® EC6175A

regulations/directives (including (EC) No. 1907/2006, (EC) No. 1272/2008, 67/548/EEC, 1999/45/EC), supplier data, internet, ESIS, IUCLID, ERICards, Non European official regulatory data and other data sources.

Prepared By : Regulatory Affairs

The information provided in this Safety Data Sheet is correct to the best of our knowledge, information and belief at the date of its publication. The information given is designed only as a guidance for safe handling, use, processing, storage, transportation, disposal and release and is not to be considered a warranty or quality specification. The information relates only to the specific material designated and may not be valid for such material used in combination with any other materials or in any process, unless specified in the text.

Annex: Exposure Scenarios

DPD+ Substances

The following substances are the lead substances that contribute to the mixture Exposure Scenario according to the DPD+ Rule:

Route	Substance	CAS-No.	EINECS-No.
Ingestion	No lead substance		
Inhalation	No lead substance		
Dermal	No lead substance		
Eyes		39290-78-3	254-400-7
aquatic environment		25988-97-0	
Aluminum Chloride Hydroxide Sulphate	0.6186 kPa		
Aluminum Chloride Hydroxide Sulphate		40.1 mg/m3	0.0003 mg/l
Aluminum Chloride Hydroxide Sulphate		20 mg/l	

To calculate if your downstream Operating Conditions and Risk management Measures are safe, please calculate your risk factor at the website below:

www.ecetoc.org/tra

Short title of Exposure Scenario : **Mining, (without offshore industries); Process control (closed)**

Use descriptors

Main User Groups : Industrial uses: Uses of substances as such or in preparations at industrial sites

Sectors of end-use : **SU2a:** Mining, (without offshore industries)

Process categories : **PROC15:** Use as laboratory reagent

BREAXIT® EC6175A

PROC8b: Transfer of substance or preparation (charging/ discharging) from/ to vessels/ large containers at dedicated facilities
PROC3: Use in closed batch process (synthesis or formulation)
PROC2: Use in closed, continuous process with occasional controlled exposure
PROC1: Use in closed process, no likelihood of exposure

Environmental Release Categories : **ERC7:** Industrial use of substances in closed systems

Short title of Exposure Scenario : **Offshore industries; Process control (closed)**

Use descriptors

Main User Groups : Industrial uses: Uses of substances as such or in preparations at industrial sites

Sectors of end-use : **SU2b:** Offshore industries

Process categories : **PROC15:** Use as laboratory reagent
PROC8b: Transfer of substance or preparation (charging/ discharging) from/ to vessels/ large containers at dedicated facilities
PROC3: Use in closed batch process (synthesis or formulation)
PROC2: Use in closed, continuous process with occasional controlled exposure
PROC1: Use in closed process, no likelihood of exposure

Environmental Release Categories : **ERC7:** Industrial use of substances in closed systems

Résumé : La réduction de l'impact environnemental est de plus en plus le principal objectif dans le choix des procédés et technologies associées de traitement des eaux huileuses issues de la production d'hydrocarbures.

L'objectif principal du traitement des eaux huileuses est de réduire ou éliminer les contaminants présents dans les effluents avant leur rejet dans le milieu récepteur et respecter ainsi les exigences de rejet environnemental. Le but de notre travail consiste à analyser le procédé de traitement des eaux huileuses de l'unité UTEH c'est le traitement physico-chimique par deux coagulants La silice activée et nalco Breaxit EC 61 75 A.

Les mots clés : les eaux huileuses, les hydrocarbures, unité de traitement des eaux huileuses, coagulant la silice activée et nalco breaxit EC61 75A.

ملخص : الحد من الآثار البيئية على نحو متزايد الهدف الرئيسي في اختيار العمليات والتقنيات المرتبطة في معالجة المياه الزيتية من إنتاج النفط والغاز والهدف الرئيسي من معالجة المياه الزيتية هو خفض أو القضاء على الملوثات في مياه قبل تصريفها في البيئة, و الهدف من عملنا هو تحليل عملية المعالجة للمياه في وحدة المعالجة المياه الزيتية عن طريق للمختر .

الكلمات الدالة : المياه الزيتية, الهيدر و كربونات, وحدة المعالجة المياه الزيتية للمختر