



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de L'enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique



Université AKLI MohendOulhadj -Bouira-

Institut de technologie

Spécialité : Génie de l'eau

Mémoire de fin d'étude

En vue d'obtenir une licence professionnelle en Génie de l'eau

Thème :

Etude et Dimensionnement de Huit Bassins de Décantation de la région TFT

Dirigé et suivi par :

Dr HAMZAOUI Sara

Maitre de conférences B

Réalisé par :

M^{lle} SOLTANI Liza

Soutenu le 30/06/2019 devant les jurys suivants :

HAMZAOUI Sara

Promotrice

DAIRI Nassima

Examinatrice

Juin 2019



Dédicace

Je dédie ce rapport à mes chers parents que j'aime plus que tous au monde pour avoir été toujours soucieux de mon avenir, et que ce travail soit pour eux comme symbole de leur soutien, sans oublier ma grande sœur Syria, mes petits frères Hamid et Mayas, mes très chers grands parents, mes oncles et tante sans oublier mes radieux amis et mes professeurs.

Remerciement

Au terme de ce travail,

J'aimerais bien exprimer ma plus profonde gratitude à tous ceux qui, de près ou de loin ont contribué à l'élaboration de ce travail, leur aide appréciable a été enrichissante et déterminante lors de toutes les étapes de travail et en particulier cette période de stage.

Je remercie vivement mes encadrateurs consultants Mr FAREH Ali, chef service d'entretien et M^{me} HAMZAOUI Sara mon professeur et chef de département.

Je tiens à remercier aussi M^r NACER Bekir, M^r BAGHDADI Nafaa, M^r FARRAS Hachemi et M^r BOUKHEDRA Zoubir ingénieurs en hydraulique. Ainsi que tous l'ensemble du personnel de la direction régional pour leurs aides, leurs conseils. et tout se qu'ils m'ont offert.

Liste des abréviations

SONATRACH : Société Nationale pour la Recherche, la Production, le Transport, la Transformation, et la Commercialisation des Hydrocarbures

BD : Bassin de Décantation

ORDO : Ordovicien

DEVO : dévonien

TFT: Tin Fouyé Tabankourt

TFY: Tin Fouyé

CPC: Centre Principale de Collecte

GL : Gaz Lift

MF : Manifold

HMZN : Hassi Mazola Nord

HMZS : Hassi Mazola Sud

TFR : Tifermin

CTFN : Centre Tin Fouyé Nord

CS : Centre de Séparation

TFNE : Tin Fouyé Nord Est

INAS : In Amenas

BP : Basse Pression

HP : Haute Pression

AEP : Alimentation en Eau Potable

GA : Gaz associé

UTGA : unité de traitement de Gaz associé

FGL: Fermeture Gaz Lift

DSP : Direction de la Sécurité Personnelle.

STEP : Station d'Épuration

ENSP : Entreprise Nationale Sécurité des Puits

API : American Petroleum Institute /institut américain de pétrole

MES : Matière en Suspension

PH : Potentiel d'Hydrogène.

MA: Déchets ménagers et assimilés

I: Déchets inertes

S : Déchets spéciaux

SD: Déchets spéciaux dangereux

Liste de Tableau

Tableau I.1: Liste des centres de séparation d'huile et leurs capacités de productions.....	4
Tableau I.2: Liste des centres principaux de collecte et leurs capacités de stockages.....	5
Tableau I.3: Liste des centres de compression de gaz lift.....	6
Tableau I.4: Liste des centres de production d'eau.	6
Tableau I.5: Liste des centres d'injection d'eau.	6
Tableau II.1: Les principaux flux d'eaux générés par les activités de la région de TFT.....	13
Tableau II.2: Nombre et superficie des bourbiers en exploitation de la région de TFT.....	15
Tableau III.1: les valeurs du facteur de turbulence et de court-circuitage (F) en fonction du rapport V_h/v_t	23
Tableau III.2: Débits projet des eaux huileuses pris dans le dimensionnement des bassins API.	24
Tableau IV.1 : Calcul du débit Q_m des bassins de décantation.....	29
Tableau IV.2 : Les valeurs de quelque paramètre utilisé pour le calcul	30
Tableau IV.3: Calcul de la vitesse ascensionnelle v_t des bassins de décantation.....	30
Tableau IV.4: Calcul de la vitesse horizontale. V_h	31
Tableau IV.5: La valeur normalisée de la vitesse horizontale V_h des BD selon l'API.....	31
Tableau IV.6: Calcul de la surface latérale A_c	32
Tableau IV.7: Dimensionnement de la largeur (B) selon les critères de l'API.	32
Tableau IV.9: Calcul de la surface horizontale des bassins selon l'API.	34
Tableau IV.10: Calcul de la longueur L des bassins de décantation.....	35
Tableau IV.11: Vérification de la condition L/B	36
Tableau IV.12: Calcul du volume des bassins de décantation.....	36
Tableau IV.13: Calcul du temps de remonté d'une goutte d'huile en second et en minute ...	37
Tableau IV.14: Nombre et superficie des bassins API dimensionné de la région de TFT.	39
Tableau V.1: résultats d'analyses de quelque paramètre physico-chimique	42
Tableau V. 2: résultats d'analyses de l'indice d'hydrocarbure dans différents champs	44

Liste de Figure

Figure I.1: Situation géographique du champ TFT.....	3
Figure I.2: Schéma d'exploitation et d'expédition de l'huile – TFT.	7
Figure I.3: Les installations de surface de la région de TFT.....	7
Figure I.4: Organigramme de la direction de TFT	8
Figure II.1: Torchage du gaz et la pollution atmosphérique.....	10
Figure II.2: classification des déchets solides.....	11
Figure II.3 : Déchets ménagers et assimilés.....	11
Figure II.4: déchets inertes	12
Figure II.5: déchets spéciaux pneus et ferrailles abandonnés	12
Figure II.6: Médicament et tous déchets spéciaux dangereux.	13
Figure II.7: Mélange des eaux et des pertes d'hydrocarbure.	14
Figure II.8: Bourbier de décantation (décantation classique)	14
Figure II.9: Schéma de production d'huile sans recyclage.....	17
Figure II.10 : bourbier CTFN et TAM huile.....	17
Figure III.1: bassin CS2 et CTFN.....	19
Figure III.2: débordement du bassin de décantation à cause d'un mal entretien.....	20
Figure III.3: Les valeurs du facteur de turbulence et de court-circuitage (F) en fonction du rapport V_h/v_t	22
Figure III.4: Entraînement du pétrole brut sur la ligne de décantation MF5.....	24
Figure III.5: schéma 3D d'un bassin de décantation a 2 compartiments.....	26
Figure III.6: Schéma de production d'huile avec recyclage.....	26
Figure III.7: Principe de fonctionnement d'un bassin de décantation.....	27
Figure IV.1: Les valeurs du facteur de turbulence (F_t) en fonction du rapport V_h/v_t	34
Figure IV.2: bassin de MF1/2/3/4 lors de sa construction	38
Figure IV.3: les bassins CS3 et CS4 lors de leur réalisation.....	39
Figure IV.4: bassin de décantation mit en service	39
Figure IV.5: Nombre d'installations nécessaire pour la décantation des eaux huileuse	40
Figure IV.6: Surface occupée par chaque type d'installation de traitement par décantation des eaux huileuses de la région de TFT en m ²	41
Figure IV.7: Surface occupée par chaque type d'installation de traitement par décantation des eaux huileuses de la région de TFT.....	41
Figure V.1: échantillon entrée sortie du bassin de décantation CS2.....	44

Figure V.2: Echantillon du premier, deuxième et sortie d'un bassin de décantation 45

Figure V.3 : comparaison de l'indice d'hydrocarbure dans un bourbier et la sortie d'un bassin de décantation..... 47

Sommaire

Introduction Générale.....	1
----------------------------	---

Chapitre I: Présentation du Champ de TFT

I. 1. Présentation de la Région de TFT.....	3
I.2 Historique du Champ	3
I.3. Présentation des installations de la région de TFT	4
I.4. Présentation de la Direction Régionale de TFT	8

Chapitre II: Pollution des Champs de TFT par les Eaux Huileuses

II.1. Introduction	10
II .2. Les différents types de pollutions causées par l'extraction des hydrocarbures.....	10
II.2.1 pollution Atmosphérique	10
II.2.2 pollution du sol.....	11
II.2.3 pollution des eaux.....	13
II.3. Le borbier.....	14
II.4. les borbiers de la région de TFT.....	15
II.5 Problème posés par l'exploitation des borbiers	15

Chapitre III: Théorie du Dimensionnement d'un Bassin de Décantation

III.1.Introduction	18
III.2.Le bassin de décantation API.....	18
III.3.Le but de conception d'un bassin de décantation.....	19
III.4.Avantage d'un bassin de décantation	19
III.5.Inconvénients du bassin de décantation	20
III.6.Dimensionnement d'un bassin de décantation	21
III.7.Schéma d'un bassin de décantation comportant 2 compartiments :.....	26
III.8.Schéma de production d'huile avec recyclage :	26

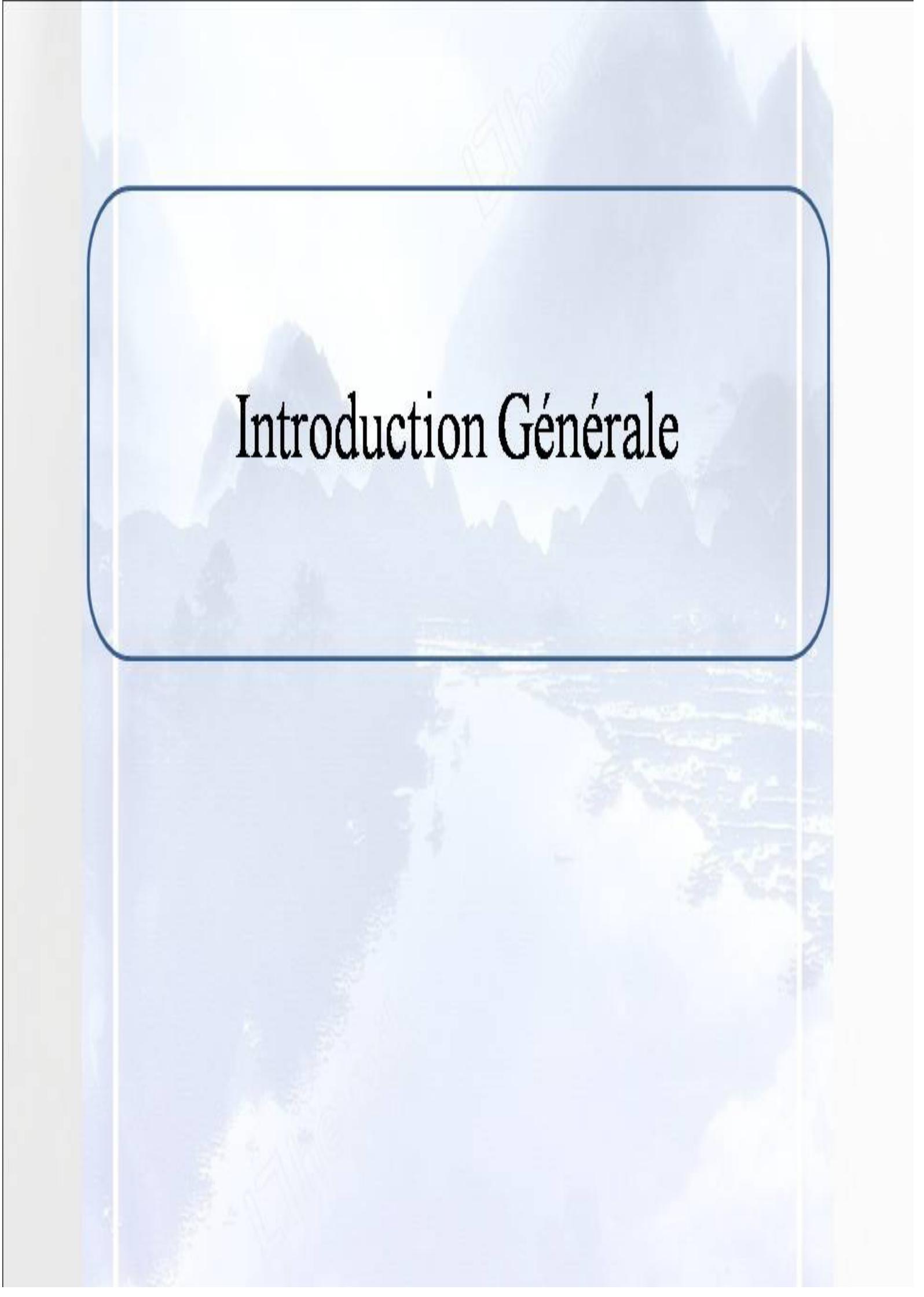
III.9.Principe de fonctionnement du bassin de décantation	27
III.10. Fonctionnement des bassins de décantation.....	27

Chapitre IV: Dimensionnement des Bassins de Décantation cas de la Région de TFT

IV.1 Introduction :	29
IV.2.Calcul du débit majoré et sécurisé Q_m	29
IV.3.Calcul de la vitesse ascensionnelle v_t	29
IV.4.Calcul de la vitesse horizontale V_h	31
IV.5.Calcul de la surface latérale	31
IV.6.Calcul de la largeur (B).....	32
IV.7.Calcul de la surface horizontale A_h	33
IV.8.Calculs de la longueur (L) du bassin de décantation	34
IV.9.Calcul du temps de volume du bassin.....	36
IV.10.Calcul du temps de remonté d'une gouttelette d'huile.....	37
IV.11.Etude comparatif entre un bournier et un bassin API	39

Chapitre V: Etude de la qualité de l'eau dans un bassin de décantation

V.1 Introduction	41
V.2.Point de prélèvement	41
V.3.Paramètres de mesures	41
V.4.Résultat d'analyse de quelque paramètre physico chimique :.....	42
V.5 Interprétation des résultats.....	43
V.6 Résultat d'analyse d'hydrocarbure	44
V.7 Interprétation des résultats d'analyses de l'indice d'hydrocarbure	46
Conclusion Générale	47
Références Bibliographiques.....	48

The background of the slide is a soft, blue-tinted photograph of a mountainous landscape. In the foreground, a calm river flows through the scene, with a small boat visible in the distance. The mountains in the background are misty and layered, creating a sense of depth. The overall aesthetic is serene and natural.

Introduction Générale

Introduction Générale

L'environnement comprend « les hommes, les animaux et les plantes...etc. ». L'ensemble de ces éléments et de leurs activités forme un écosystème.

Aujourd'hui notre environnement se trouve menacé par une pollution induite principalement par le développement économique et industriel que l'homme a réalisé jusqu'à présent et qui ne cesse de croître de plus en plus afin de répondre à ses exigences.

Néanmoins, ce développement spectaculaire s'est fait au détriment de l'air, de l'eau, du sol et par conséquent de l'homme dont la santé se trouve sérieusement affectée par ce fléau.

L'activité humaine étant liée à l'eau, la dégradation de sa qualité ne cesse de s'intensifier. Le rejet des eaux usées chargées en substances polluantes dans le milieu naturel récepteur sans aucun traitement préalable est un motif de préoccupation compte tenu des effets indésirables qu'elles peuvent engendrer en perturbant l'équilibre aquatique.

L'industrie pétrolière en particulier, produit des effluents aqueux chargés en hydrocarbures. Ces eaux huileuses représentent une source anthropique de rejets qu'il convient de traiter au vu de la réglementation algérienne. Celle-ci n'autorise en effet ce type de déversements que dans la limite d'une concentration maximale en hydrocarbures de 15 mg/L.

De nos jours, la préservation de notre environnement et celle de nos ressources en eau, dépendent de notre capacité à traiter les eaux usées avant de les rejeter dans le milieu naturel.

Les procédés naturels constituent aujourd'hui encore les procédés les plus importants du traitement d'épuration des eaux. Les bassins API qui feront l'objet de notre étude, sont basés sur le principe de la séparation gravitaire. Ils permettent de réduire la charge polluante (les hydrocarbures insolubles), ils sont parmi les procédés les plus faciles à mettre en œuvre par rapport aux autres procédés de traitement (traitement chimique, techniques membranaires, filtres, etc.). [6]

Ce Présent travail consiste à dimensionner huit bassins de décantation API de la région de TFT pour réduire au maximum les dégâts causés par un borbier et pour diminuer le taux de pollution surtout la pollution causé par l'huile qui reste toujours dans l'eau car il y'a une mal séparation au niveau des séparateur au cours de l'étape de séparation gaz/huile/et eau. Puis cette eau s'accumule dans les borbiers qui sont une source polluante à l'environnement. Il

consiste également à faire des analyses physico-chimiques de quelques paramètres pour tester la qualité des eaux et l'indice des hydrocarbures en amont et en aval des bassins de décantations de la région.

Notre travail est regroupé en deux parties ; une partie théorique qui comprend trois chapitres le premier C'est une Présentation du Champ de TFT, le deuxième chapitre montre bien la problématique de mon stage et il dénonce le problème des eaux huileuses dans la région, le troisième chapitre présente les lois et les méthodes de dimensionnement des bassins API. Et une deuxième partie expérimentale où j'ai dimensionné huit bassins de décantation selon l'API puis j'ai fais des analyses pour quelque paramètres physico chimiques des eaux et de l'indice des hydrocarbures entrées/sorties de ces bassins API.

Chapitre I: Présentation de la Région de TFT

I. Présentation de la Région de TFT

I.1. Situation géographique

La Région de TFT (Tin Fouye Tabankourt) est située au Nord-Ouest du bassin d'Illizi, à 1300 km au Sud Est de la capitale, à 500 km au Sud Est de Hassi Messaoud et à 300 km au Nord-Ouest d'In Amenas. Le champ de TFT est délimité par les coordonnées UTM (Universal Transvers Mercator) suivantes : $X = 310.000$, $Y1 = 3110.000$, $X2 = 400.000$, $Y2 = 3190.000$ (Figure I1).

Cette région englobe dix gisements plus ou moins importants répartis sur un vaste territoire. Ces gisements couvrent, au total, plus de 500 km²,



Figure I.1: Situation géographique du champ TFT

I.2 Historique du Champ

Le réservoir de Tin Fouye Tabankourt Ordovicien produit la plus grande partie de la production de la région, son exploitation a commencé en Novembre 1968. Jusqu'en 1975, les puits forés étaient au nombre de 52, dont 49 producteurs. La surface embrassée par les forages ne présentait que 40% de la surface de Tin Fouye Tabankourt, la production d'huile en 1974 a atteint 2634 000 tonnes. En raison de la diminution de la pression de gisement conduisant à l'épuisement de l'énergie du réservoir, le projet de maintien de pression est introduit en 1980. De plus. Les résultats ont commencé à se manifester à partir de 1984 où il a été produit 2751 651 tonnes, 4976886 tonnes en 1991, 4410176 tonnes en 1994 et 3504200 tonnes en 1998 et 3330000 tonnes en 2000. Dans le but d'augmenter le taux de récupération à plus de 25% et de

recupérer les gaz torchés, un autre projet est entré en service en 1987 avec la construction de l'usine de traitement de gaz. En 1995 le Maintien de pression fut étendu aux champs d'Amassak par la réalisation d'une station d'injection implantée au centre de production d'eau TAM/Eau, champ sujet d'ailleurs à un développement futur. Actuellement 400 puits d'huile sont forés dans le réservoir ordovicien du gisement de Tin Fouye Tabankort. Cette région est actuellement reconnue par sa capacité de production d'huile, classée 2ème région après Hassi Messaoud.

Plusieurs techniques de récupération d'huile sont utilisées dans la région de TFT : récupération primaire (puits éruptif), et récupération secondaire (gaz- lift, maintien de pression par injection d'eau et pompage électrique). [1]

I.3. Présentation des installations de la région de TFT

I.3.1 les centres de séparation d'huile : ces centres collectent la production des puits de pétrole après séparation triphasique. L'eau de gisement est purgée, le gaz associé est torché et dans le cas de certains sites envoyé vers un centre de compression et de traitement. L'huile est expédiée vers les centres de collecte d'huile à travers des pipelines par des pompes d'expédition ; il ya 19 Centres de séparation d'huile cités dans ce tableau ci dessous :

Tableau I.1: Liste des centres de séparation d'huile et leurs capacités de productions. [6]

Unités	Date de mise en service	Huile (m3/j)	Gaz (10 ⁶ Sm ³ /j)
CS1	1968	7000	1,5
CS2	1970	7000	1,5
CS3	1972	7000	1,5
CS4	1974	4000	1
CS5	1985	4000	1
CPC TFT	1968	4000	0,5
TAM	1974	1500	0,5
Amassak	1974	2000	1
MF1	1963	4000	-
MF2	1963	1200	-
MF3	1963	4000	-

MF4	1963	5000	-
CPC TFY	1963	11000	-
CTFN	1966	4000	-
HMZS	1966	1200	-
HMZN	1965	-	-
HMZB	1967	36	-
DJOUA	1968	300	-
TFR	1998	2385	-

I.3.2 Les centres de collecte d'huile : ces centres assurent le stockage d'huile dans des bacs à toit fixe et l'expédition vers les terminaux après comptabilisation et il y a 4 Centres Principaux de Collecte cités si dessous :

Tableau I.2: Liste des centres principaux de collecte et leurs capacités de stockages. [6]

Unités	Date de mise en service	Huile (m³)
CPC TFT	1968	62000
CPC TFY	1963	8700
CPC HMZN	1965	2000
TFR	1998	7155

I.3.3 La station de traitement des gaz associés : cette station récupère le gaz associé de six centres de séparation d'huile (CS1, CS2, CS3, CS4, CS5 et Amassak), le traite, le comprime et l'expédié sous les formes suivantes :

- a) Gaz commercial ;
- b) Alimentation et appoint du réseau de gaz-lift ;
- c) Fuel gaz alimentant les installations du site ;
- d) Alimentation en fuel gaz de la centrale électrique.

I.3.4 Les centres de compression de gaz : Les unités de traitement gaz-lift traitent du gaz humide pour en extraire le condensat et injecter le gaz traité sous pression dans les puits producteurs d'huile afin de lifter ces derniers, et il y'a quatre unités de compression de gaz lift cité dans le tableau ci-dessous :

Tableau I.3: Liste des centres de compression de gaz lift. [6]

Unités	Date de mise en service	Gaz (10^6 Sm ³ /j)	Condensat (T/j)
CPC	1986	320	21
CTFN	1986	160	5
MF3	1986	270	21
MF5	1986	17	2

I.3.5 Les centres de production d'eau : ces centres traitent et expédient l'eau soit vers les centres d'injection qui en suite pompent vers les puits injecteurs d'eau après filtration (cas de TAM Eau) soit vers la station de filtration et d'injection d'eau de CS2 (cas de TFNE), et il y'a deux centres de production d'eau cité dans le tableau ci-dessous :

Tableau I.4: Liste des centres de production d'eau. [6]

Unités	Date de mise en service	Gaz (10^6 Sm ³ /j)	Capacité de production (m ³ /j)	Stockage EAU (m ³)
TAM	1981	0,36	10500	6000
TFNE	1981	0,36	10500	6000

I.3.6 Les centres d'injection d'eau : ces centres compriment et injectent l'eau sous pression à travers des puits injecteurs afin de maintenir la pression dans le réservoir, et il y'a deux centres cités dans le tableau ci-dessous.

Tableau I.5: Liste des centres d'injection d'eau. [6]

Unités	Date de mise en service	Capacité d'injection (m ³ /j)
CS2	1981	21000
Amassak	1981	3500

Les interactions entre les unités du réseau huile sont décrites dans la figure suivante :

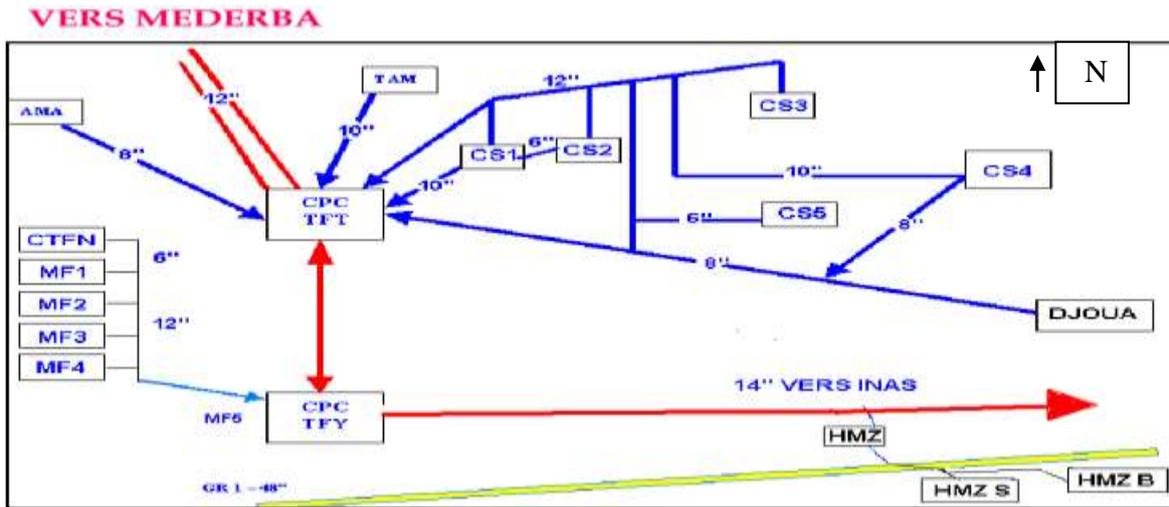


Figure I.2: Schéma d'exploitation et d'expédition de l'huile – TFT. [6]

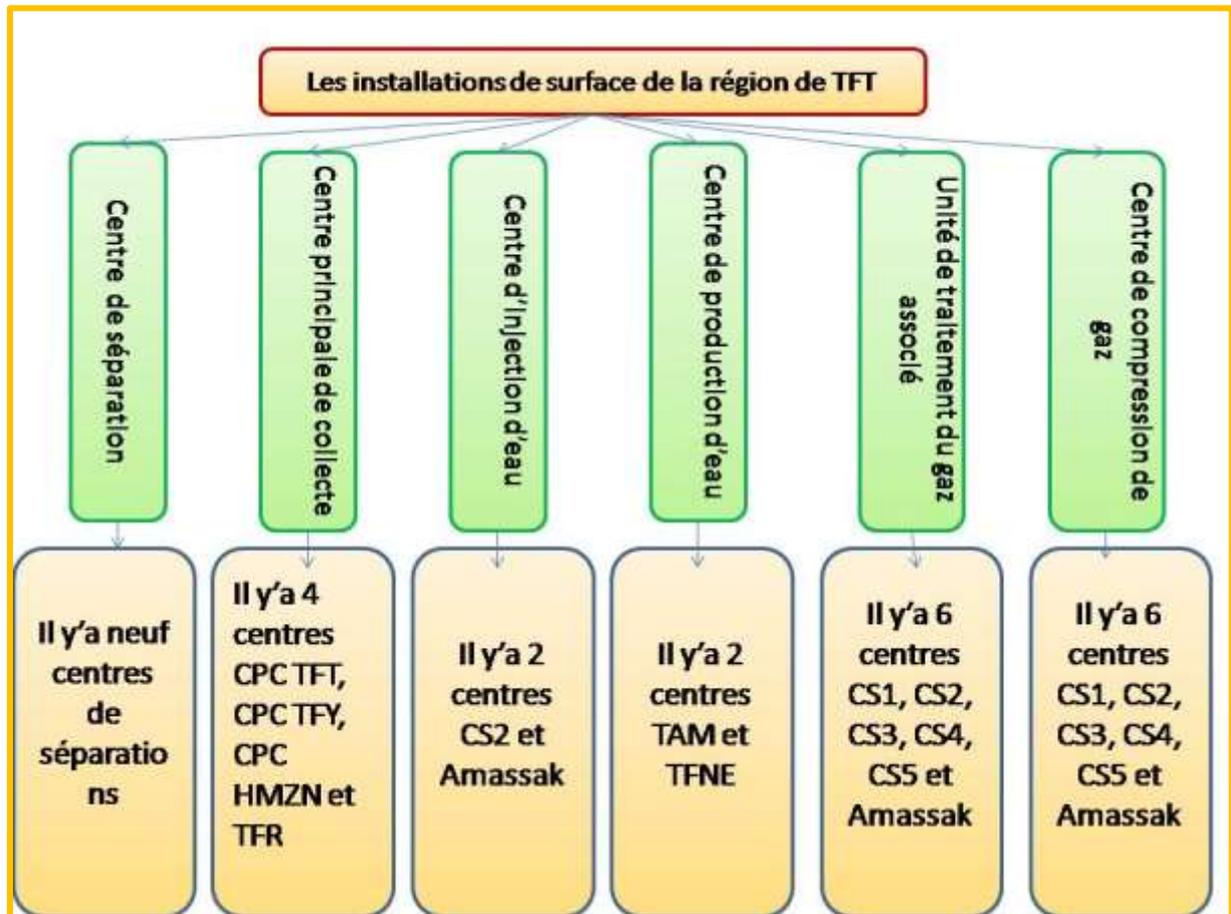


Figure I.3: Les installations de surface de la région de TFT

I.4. Présentation de la Direction Régionale de TFT

La direction régionale de Tin Fouyé Tabankort communément appelée TFT, fait partie de la Division Production de l'Entreprise SONATRACH. Elle est chargée de la production du pétrole du champ de TFT et de la gestion de toutes les divisions qui lui sont rattachées.

Les différentes structures de la direction régionales sont représentées sous forme d'un organigramme (**Figure I.4**).

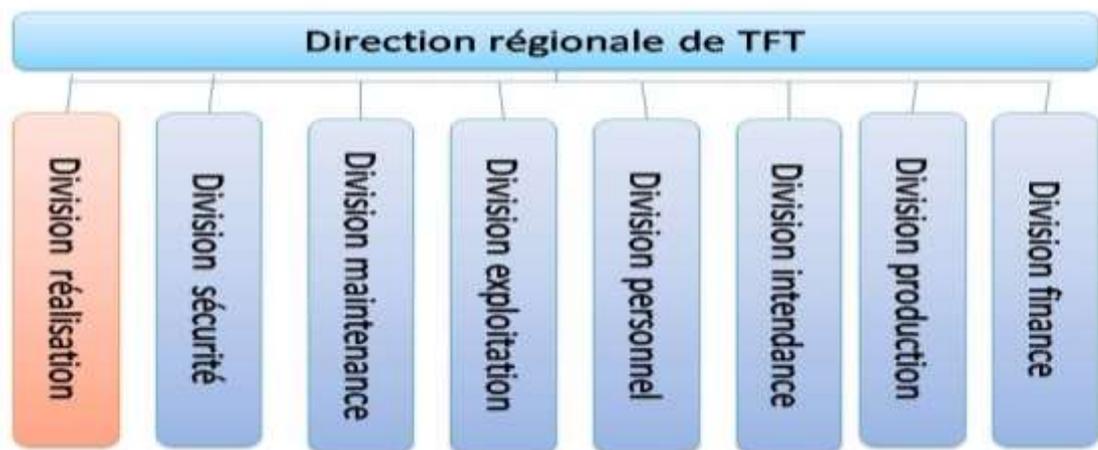


Figure I.4: Organigramme de la direction de TFT

I.4.1 Division Réalisation

La division réalisation a pour rôle la prise en charge de tous les travaux de construction et d'aménagement en génie civil, la réalisation des nouveaux projets de raccordement des lignes d'huile, gaz et eau, ainsi que la réalisation et l'entretien des différents réseaux tels que l'assainissement, l'eau potable, l'irrigation et l'électricité (basse tension).

La division réalisation est composée des services suivants:

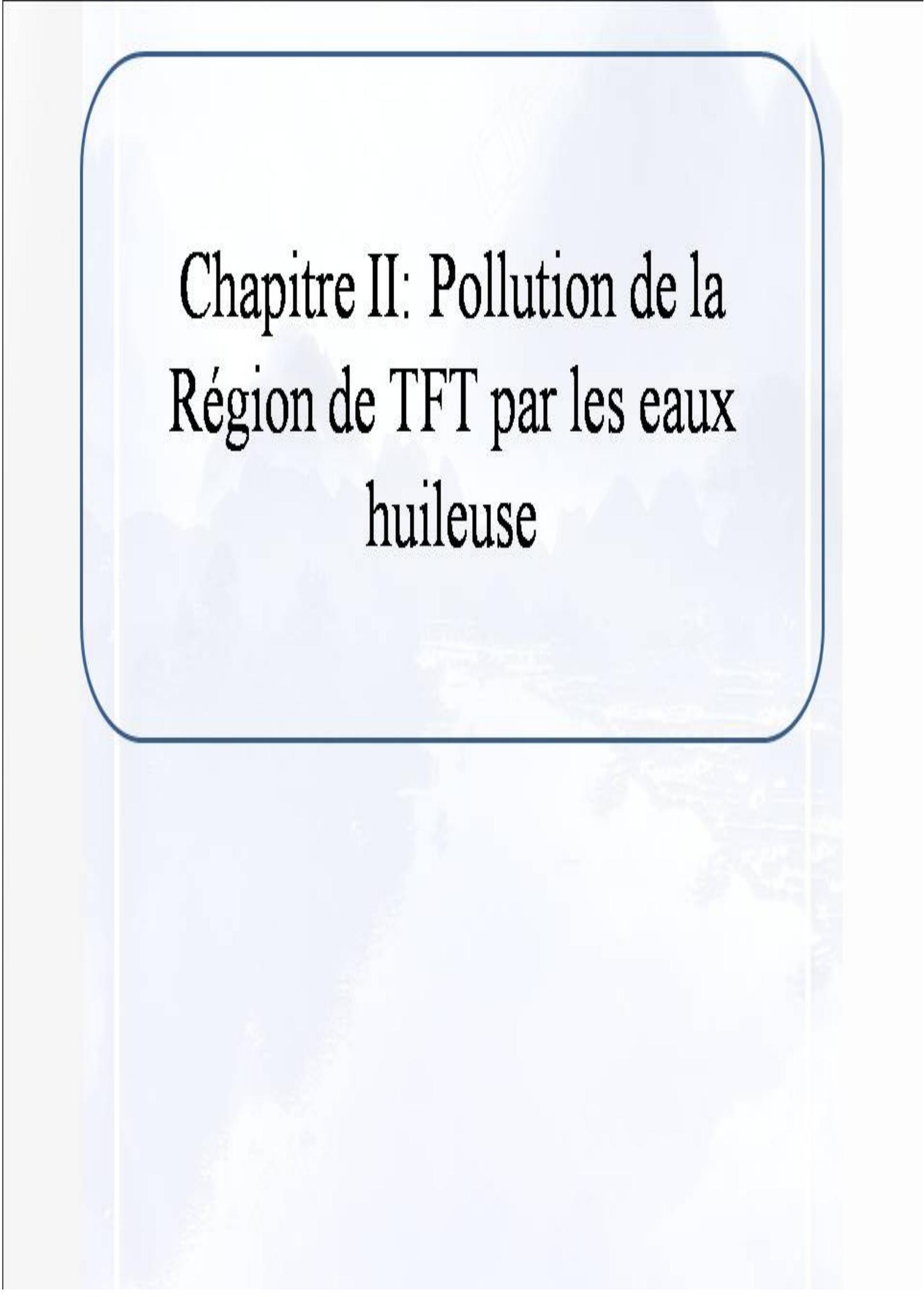
- Service travaux neufs;
- Service génie civil;
- Service travaux d'entretien général;
- Service électromécanique.

➤ *Service travaux d'entretien général*

Le service travaux d'entretien général a été créé afin de prendre en charge les activités suivantes:

- Les ateliers menuiserie, soudure, peinture, vitrerie et plomberie;
- **L'entretien et suivis de réalisation des bassins de décantation. (Le service où j'ai effectué mon stage).**
- L'entretien du réseau d'AEP, d'assainissement et d'irrigation de la région;
- L'exploitation de la station de traitement des eaux potables;
- L'exploitation de la station d'épuration des eaux usées;
- Gestion des contrats relatifs aux différentes activités citées ci-dessus.

Nous pouvons distinguer que le service travaux d'entretien général est composé d'une section d'entretien général et une section hydraulique. [3]

The background of the slide features a scenic landscape with a river in the foreground, a bridge crossing it, and mountains in the distance under a clear sky. The entire scene is rendered in a light blue, semi-transparent style.

Chapitre II: Pollution de la Région de TFT par les eaux huileuse

II.1. Introduction

La récupération des hydrocarbures et son exploitation génère différents types de pollution émanant des diverses activités des champs, parmi ces types de pollution on cite : la pollution atmosphérique, la pollution des sols, la pollution des eaux ...etc.

II.2. Les différents types de pollutions causées par l'extraction des hydrocarbures

II.2.1. Pollution Atmosphérique

La pollution atmosphérique causée par l'extraction des hydrocarbures provient essentiellement de:

- Des effluents gazeux liés à la pollution de l'air tels que : la vapeur d'eau, SO₂, NO, etc.
- Torchage des gaz en très grande quantités.
- Des gaz éventés lors de stockage de pétrole brut.
- Emissions libérées lors de la combustion de gaz dans les turbines de la centrale électrique ainsi les fours de l'UTGA (unité de traitement de gaz associé).



Figure II.1: Torchage du gaz et la pollution atmosphérique.

II.2.2. Pollution des sols

Cette pollution comprend les différents déchets solides issus des activités industrielles et domestiques et ils sont classés ainsi [2]

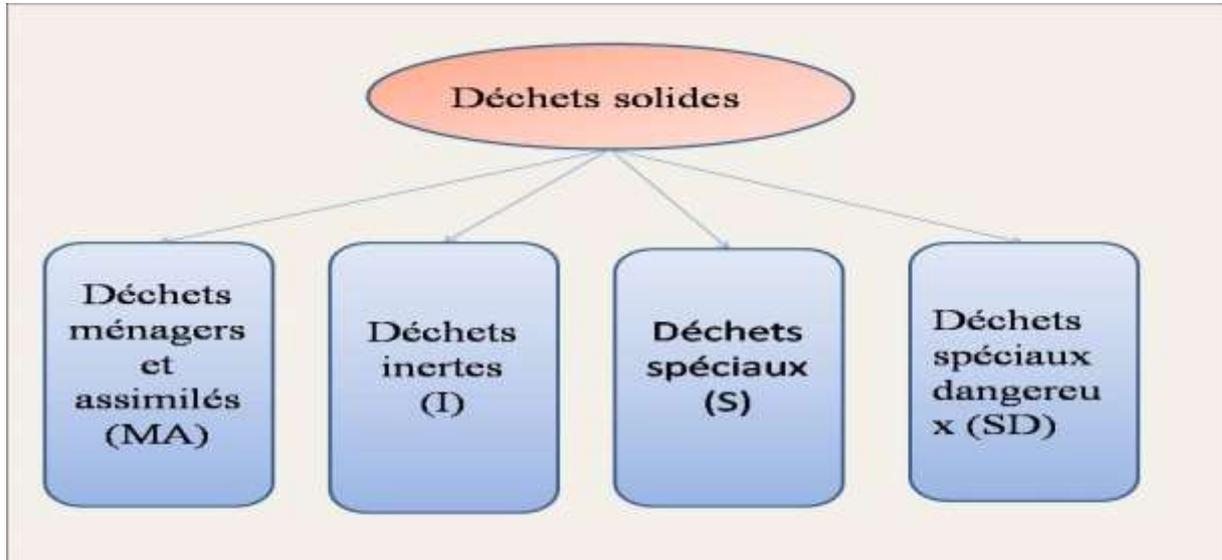


Figure II.2: Classification des déchets solides

➤ *Déchets ménagers et assimilés (MA)*

Tous résidus issus des ménages ainsi que les résidus similaires provenant des activités industrielles, administration et autre qui, par leur nature et leur composition sont assimilables aux déchets ménagers. [2]



Figure II.3 : Déchets ménagers et assimilés

➤ *Déchets inertes (I)*

Tous déchets provenant notamment des travaux de démolition, de construction ou de rénovation, qui ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique lors de leur mise en décharge, et qui ne pas contaminés par des substances dangereuses ou autres éléments générateurs de nuisances, susceptibles de nuire à la santé et/ ou l'environnement.



Figure II.4: Déchets inertes

➤ *Déchets spéciaux (S)*

Tout déchets issus des activités industrielles, de soins de services et autres activités qui en raison de leur nature et de la composition des matières qu'ils contiennent ne peuvent être collectés, transportés et traités dans les mêmes conditions que les déchets ménagers et assimilés et les déchets inertes tel que :

- Les pneus usés.
- Les métaux ferreux : ferrailles abandonnées, pièces détachées, tuyaux abandonnés...etc.



Figure II.5: Déchets spéciaux pneus et ferrailles abandonnés

➤ Déchets spéciaux dangereux (SD)

Tous les déchets spéciaux qui par leur constituant ou par les caractéristiques des matières nocives qu'ils contiennent sont susceptibles de nuire à la santé publique ou l'environnement tel que :

- Filtre à huile et produits chimiques périmés (émulseurs, anticorrosion...).
- Les futs contaminés.
- Les batteries usées.



Figure II.6: Médicament et tous déchets spéciaux dangereux.

II.2.3. Pollution des eaux

Les activités de la région de TFT génèrent des eaux industrielles (eaux huileuses) et des eaux sanitaires. Les principaux flux d'eaux usées par les activités des sites de la région de TFT sont décrits dans le tableau suivant et c'est exactement notre problématique qu'on va étudier dans ce travail.

Tableau II.1: Les principaux flux d'eaux générés par les activités de la région de TFT [2]

Natures des eaux usées	Source	Traitement sur site	Destination
Eaux usées industrielles	<ul style="list-style-type: none"> • Centres principaux de collecte • Séparateur HP, BP • UTGA • FGL (Fermeture Gaz Lift) • Station maintient pression. 	Décantation physique	Milieu naturel
Eaux usées domestiques	<ul style="list-style-type: none"> • Base de vie TFT, TFY, TFR • Camps DSP, et installation industrielles éloignées avec présence humaine 	Traitement biologique 2 STEP	Milieu naturel



Figure II.7: Mélange des eaux et des pertes d'hydrocarbure.

II.3 Le bourbier

C'est un espace d'une forme rectangulaire, carré ou circulaire avec des superficies variables, en fonction du débit d'eau rejetée, recevant les rejets d'eau huileuse décantée des centres de séparation et les centres principaux de collecte afin de subir une décantation physique et intercepter la fraction huileuse avant d'être rejetée dans la nature.

Le bourbier est généralement construit soit en excavation (terrain non rocheux) ou en surélévation (dans le cas d'un terrain rocheux : c'est le cas de TFY).



Figure II.8: Bourbier de décantation (décantation classique)

II.4 Les bourbiers de la région de TFT

Le nombre de bourbier dans la région de TFT est de 27 bourbiers.

Tableau II.2: Nombre et superficie des bourbiers en exploitation de la région de TFT [3]

Centre	Nombre de bourbier	Surface m ²
CPC TFT	3	5000
CS1	2	2700
UTGA	1	1800
CS3	2	1800
CS4	2	1400
CS5	1	200
CTFN	3	2000
MF1+MF2	2	1100
MF3	2	1400
MF4	1	450
CPC TFY	2	2800
TAM Huile	1	400
AMASSAK	1	1400
DJOUA	1	800
MAZOLA Sud	1	800
MAZOLA Nord	1	100
MAZOLA B	1	100
TOTAL	27	24250

II.5 Problèmes posés par l'exploitation des bourbiers

Les bourbiers sont généralement construits d'une manière archaïque, ils sont utilisés dans l'industrie pétrolière et ne répondent pas aux exigences et aux impératifs de protection de l'environnement, à savoir :

- Absence d'une géomembrane (Les géomembranes sont des géosynthétiques assurant une fonction d'étanchéité. Elles sont généralement utilisées pour remédier aux pertes d'eau par infiltration, ou pour éviter la migration de polluants dans le sol.)[9],

permettant d'éviter l'infiltration des eaux polluées dans le sous sol, ce qui peut provoquer la pollution des sols et des nappes souterraines, à long terme ;

- Les bourbiers sont ouverts, d'où risque d'intrusion d'animaux sauvages fréquents dans notre zone d'étude (gazelles, Mouflon à manchettes, chacals, renards) et domestiques (chèvres, chameaux, moutons) ;
- Problèmes de bouchage fréquents des tubes en « H » ;
- Absence de moyens de récupération des huiles à la surface du bourbier, d'où le recourt au brûlage à l'air libre du film d'huile, ce qui provoque la pollution de l'air et une perte de produit ;
- Absence de mesures de sécurité (clôture, panneau de signalisation, Etc.) ;
- Emission des gaz à effet de serre (par suite du brûlage à l'air du film d'huile) et des vapeurs d'hydrocarbures
- Difficulté d'effectuer un échantillonnage lors des campagnes périodique d'analyse des paramètres de pollutions des eaux huileuse de la région de TFT ;
- Risques de noyades ;
- Le débordement récurrent, ce qui provoque la pollution des sols aux alentours du bourbier ;
- Les infiltrations des eaux huileuses, ce qui engendre l'accroissement des volumes des terres souillées (contaminées par le brut) ;
- Entrainement de pétrole brut dans les canaux de drainage des eaux sortant des bourbiers ;
- Le coût élevé de construction et le renforcement périodique des merlans ;
- Coût d'exploitation, déploiement de l'effectif des divisions Sécurité et Exploitation et des agents ENSP ainsi que la citerne ENSP et la citerne dans l'opération de la récupération de brut cumulé dans ces derniers.
- L'enlèvement récurrent des chameaux des populations autochtones dans les bourbiers d'où l'obligation de la direction régionale de TFT de rembourser ces dommages (environ 300 000 DA/ Chameau), ce qui affecte l'image de marque de la direction régionale de TFT ;
- Absence de moyens propres pour récupérer la totalité des huiles à la surface du bourbier ;
- Engluage des oiseaux migrateurs (les bourbiers sont de véritables hécatombes pour les oiseaux migrateurs) [8].

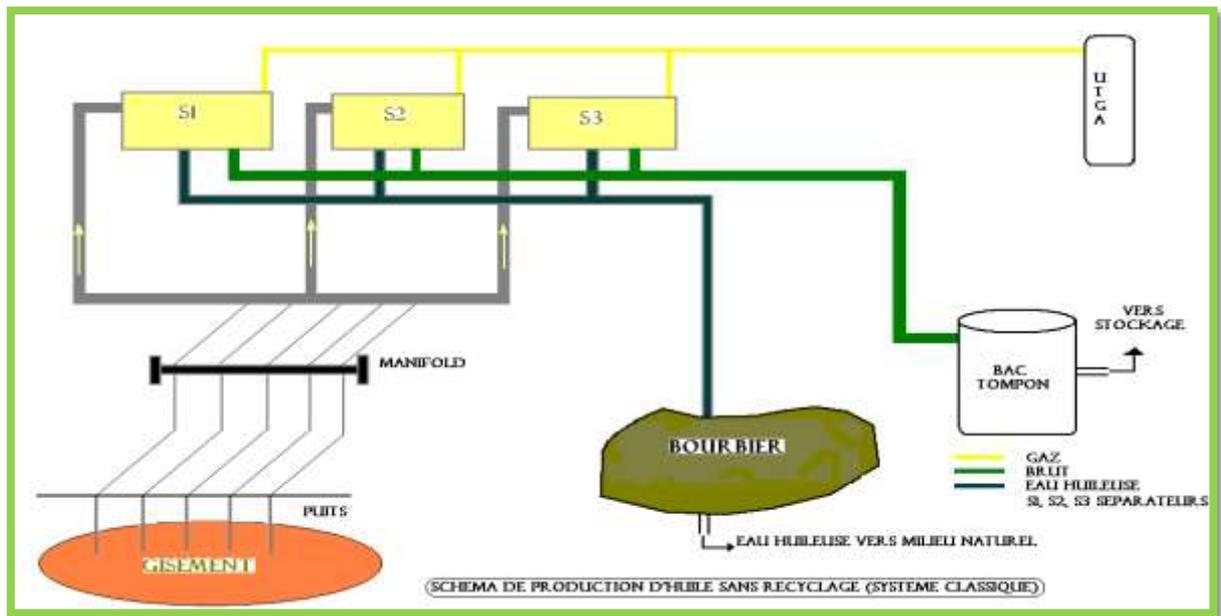


Figure II.9: Schéma de production d'huile sans recyclage. [8]



Figure II.10 : Bourbier CTFN et TAM huile

Chapitre III: Dimensionnement d'un Bassin de Décantation

III.1. Introduction

Le bassin de décantation était le fruit de toute une équipe de la région de TFT, il a été conçu après une grande étude et en basant sur les critères de l'API 421 pour mettre fin au problème du borbier.

Guérisse le mal par le mal, substituer la pollution hydrique par la pollution atmosphérique sans oublier le coût de la dépollution qui se traduit par des barils de pétrole perdus à chaque fois. S'agissant de l'impact sur l'environnement, ceux qui ne sont pas convaincus de la nécessité de préserver l'environnement trouveront toujours un prétexte pour justifier leur argument, comme par exemple : « nous sommes dans une zone désertique non habitée ! », « quelque gouttes d'huile entraînées dans le borbier, c'est mille fois rien !! ». [8]

En plus du fait qu'un borbier ne dépollue nullement l'eau, il n'est jamais sûr ni durable, car il finit toujours par céder à la pression du liquide qu'il contient et cracher son contenu, à l'origine des dégâts liés à la pollution du sol.

Les animaux et les oiseaux migrateurs attirés par ces borbiers s'y engluent. Face à une situation imprenable il fallait songer à une solution qui puisse non seulement régler les problèmes d'exploitation des borbiers, mais récupérer par la même occasion, le pétrole brut perdu par des entraînements inévitables, tout en préservant aussi l'environnement. [8]

III.2. Le bassin de décantation API

En 1990, American Petroleum Institute (API) a publié un guide pour faciliter la construction des bassins de décantation selon des normes bien déterminées [2]

Le bassin de décantation API est un ouvrage en béton armé construit selon les recommandations de la norme API-421 pour le but d'éliminer les borbiers qui sont une menace à l'environnement, ces bassins sont précédés d'une chambre de collecte des eaux huileuses, elles sont équipées de vannes permettant de régler le débit, d'isoler ou bien de passer le bassin en vue de son nettoyage.

Les matières huileuses qui flottent en surface sont recueillies par des rigoles tout au long des murailles du bassin, ces huiles flottantes s'acheminent vers une chambre de récupération.

III.3. Le but de conception d'un bassin de décantation

- La protection de l'environnement
- Récupération du pétrole brute
- Régler définitivement les problèmes récurrents posés par l'exploitation des puits



Figure III.1: Bassin CS2 et CTFN

III.4. Avantage d'un bassin de décantation

- Permet d'avoir des eaux décantées très limpide
- Récupération de la totalité de brut entraîné dans les rejets des centres de séparation
- Elimine les hydrocarbures insolubles et les matières en suspensions ce qui permet de réduire la charge polluante pour la suite de processus de traitement par déshuilage
- Design très simple
- Pas d'équipements électromécaniques mis à part la pompe de recyclage des huiles vers le bac tampon du centre de production.
- Cout d'exploitation moyennement faible récupérable en 3 mois d'exploitation.
- Maintenance minimale
- Le BD peut supporter les fluctuations du débit et des charges polluantes.
- Occupe un espace réduit ;
- Ouvrage étanche par rapport aux infiltrations des eaux huileuses dans le sol ;

- Ne nécessite pas l'utilisation d'énergie électrique à part la pompe ;
- Flexibilité d'utilisation ;
- Solution durable ;
- La récupération de brut se fait de manière régulière sans interruption,
- Peut recevoir le brut récupérer suite à des percements des pipes d'expéditions ;
- Rentabilité garantie à court terme (**récupération de 381m³ de brut en un mois au niveau du bassin API du centre CS2**).

III.5. Inconvénients du bassin de décantation

- Inefficace pour l'élimination des émulsions stables et de la pollution dissoute (métaux lourds, Hydrocarbures dissous) ;
- Accumulation des sédiments au fond du bassin ce qui réduit de volume du ce dernier ainsi que le temps de séjour ;
- Risque d'incendie ;
- Nécessite un entretien annuel pour maintenir son efficacité ;
- Nécessité de mettre en place des moyens de récupération de brut de la fosse, là où il n'y a pas de gaz ou d'énergie électrique
- Nécessite une intervention très rapide sur la pompe d'expédition lorsqu'elle tombe en panne pour éviter le débordement de la chambre de récupération d'huile.



Figure III.2: Débordement du bassin de décantation à cause d'un mal entretien

III.6. Dimensionnement d'un bassin de décantation

Selon la théorie de base, le dimensionnement d'un bassin de décantation peut être calculé en fonction des paramètres suivants [2] :

- **Q** : Débit à traiter en m^3/s ;
- **ρ** : Masse volumique de l'eau à $20^\circ C = 1 \text{ g/cm}^3$;
- **ρ'** : Masse volumique de l'huile de la région de TFT à $20^\circ C = 0,805 \text{ g/cm}^3$ pour le secteur Nord et $0,816 \text{ g/cm}^3$ pour le secteur Sud ;
- **g** : Accélération de la pesanteur = 981 cm/s^2 ;
- **μ** : Viscosité dynamique de l'eau = $0,01 \text{ poises}$;
- **D** : Diamètre du globule ou gouttelette d'huile = $0,015 \text{ cm}$.

Le dimensionnement d'un bassin de décantation consiste à déterminer les paramètres suivants :

- Vitesse ascensionnelle v_t (cm/s).
- Surface horizontale minimale A_h (m^2).
- Surface latérale minimale A_c (m^2).
- Nombre de canal requis N.

1) Vitesse ascensionnelle v_t

La vitesse ascensionnelle v_t se calcule selon la loi de Stokes, le choix du diamètre moyen des gouttelettes d'huile a été arrêté à 150 microns (**$0,015 \text{ cm}$**) par l'API et $g = 981 \text{ cm/s}^2$, dans ces conditions l'équation de vitesse devient :

$$v_t = 0,0123 \times \frac{\rho - \rho'}{\mu} \quad (\text{III.1})$$

2) Vitesse d'écoulement V_h

La vitesse d'écoulement V_h doit être la plus petite des vitesses suivantes :
 $v_h = 1,5 \text{ cm/s}$ maximum ou $15 v_t$.

$$V_h = \min(1,5 \text{ cm/s} ; 15 v_t) \quad (\text{III.2})$$

3) Surface horizontale minimale du séparateur A_h

Pour un séparateur idéal, on a la relation suivante :

$$A_h = \frac{Q_m \times 100}{V_t} \quad (\text{III.3})$$

- v_t : vitesse ascensionnelle (cm/s) ;
- Q_m : Débit d'eaux usées (m^3/s) ;
- A_h : Surface horizontale interne du séparateur ou de la zone de séparation (m^2).
- Le facteur 100 est utilisé pour convertir la vitesse en m/s.

Dans la pratique, il faut toutefois tenir compte d'un facteur de turbulence et de court-circuitage.

L'équation devient donc :

$$A_h = F \times \frac{Q_m \times 100}{v_t} \quad (\text{III.4})$$

Où :

F : facteur de turbulence et de court-circuitage exprimé en fonction du rapport entre la vitesse d'écoulement et la vitesse ascensionnelle des gouttelettes d'huile (V_h/v_t). Les valeurs suggérées de « **F** » par l'API 421 sont mentionnées dans le **Tableau III.1**.

Il est également possible d'exprimer sous forme graphique les valeurs du facteur de turbulence et de court-circuitage (**F**) en fonction du rapport des vitesses d'écoulement et la vitesse ascensionnelle tel qu'illustré à la **Figure III.3**. [7]

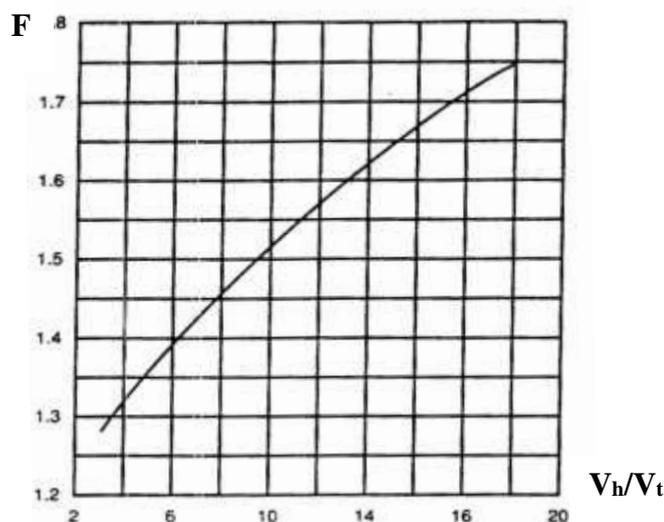


Figure III.3: Les valeurs du facteur de turbulence et de court-circuitage (F) en fonction du rapport V_h/v_t . [7]

Tableau III.1: les valeurs du facteur de turbulence et de court-circuitage (F) en fonction du rapport V_h/v_t [7]

V_h/v_t	F
20	1,74
15	1,64
10	1,52
6	1,37
3	1,28

4) Surface latérale minimale A_c

La surface latérale minimale A_c est définie par l'équation suivante :

$$A_c = \frac{Q_m}{V_h} \times 100 \quad \text{(III.5)}$$

- Q_m : Débit maximal d'eaux huileuses (m^3/s) ;
- A_c : Surface latérale du séparateur (m^2) = largeur (B) \times profondeur d'eau (d).

5) Le débit majoré et sécurisé

Les débits de projet utilisés sont ceux communiqués par la Division EP lesquels tablent sur des prévisions de production d'eau sur une période de 10 ans, auxquels on a ajouté une majoration de **10%**, pour tenir compte des quantités de brut entraînées vers les bourbiers.

Les débits obtenus ont été multipliés par un coefficient de sécurité **K**.

L'API recommande une valeur de **K** comprise dans l'intervalle [**1,5 ; 3**].

Dans notre dimensionnement on prend une valeur de **K=1,5** selon l'ordovicien (ORDO) pour les bassin MF3, CPC TFT et une valeur de **K=2** selon le dévonien (DEVO) pour les autres bassin API, conformément aux recommandations de l'API 421 pour faire face à un entraînement massif et brusque d'un débit de rejet important vers le bassin de décantation API, suite aux disfonctionnement récurrents des centres de séparation qui entraînent des quantités importantes du brut dans le rejet, à titre d'exemple on prend le cas du centre CPC TFY. [7]



Figure III.4: Entrainement du pétrole brut sur la ligne de décantation MF5.

Tableau III.2: Débits projet des eaux huileuses pris dans le dimensionnement des bassins API. [1]

Centres Concernés	Débits des eaux huileuses (m ³ /jour)	Débits majorés des eaux huileuses (m ³ /jour)	Coefficient de sécurité K	Débits maximums des eaux huileuses (m ³ /jour)
MF 1-2-3-4	4509	4959,9	1,5	8182,35
CPC TFY + MF5	1209	1329,9	2	2659,8
CS1	519	570,9	2	1141,8
CS3	939	1032,9	2	2065,8
CS4	506	556,6	2	1113,2
CS5	182	200,2	2	400,4
TAM Huile	569	625,9	2	1251,8
Amassak	569	625,9	2	1251,8
CPC TFT	7248	7972,8	1,5	11959,2

6) Profondeur « d » et largeur « B »

$$d = \frac{A_c}{B}$$

(III.6)

On choisit une valeur de la largeur B comprise dans l'intervalle [1,83m ; 6,07m] tel que recommandé dans la norme API 421, après on détermine la valeur de la profondeur de façon à ce que les conditions fixées dans la norme API 421 soient respectées.

$$0,91m \leq d \leq 2,43m$$

$$1,83m \leq B \leq 6,07m$$

$$0,3 \leq \frac{d}{B} \leq 0,5$$

(III.7)

NB : dans notre études on fait l'inverse on impose une valeur de la profondeur (d) pour trouver la valeur de la largeur (B)

7) Longueur « L »

La longueur du bassin de décantation est déterminée par l'équation suivante :

$$L = \frac{A_h}{B} = F \left(\frac{V_h}{V_t} \right) d$$

(III.8)

La norme **API 421** exige une valeur minimale du rapport $\frac{L}{B} = 5$.

$$\frac{L}{B} \geq 5$$

8) Temps de séjour « T_s »

$$T_s = \frac{L}{V_h}$$

(III.9)

On doit prolonger le décanteur pour respecter la spécification API qui préconise un temps de séjour minimal de **60 minutes**.

$$T_s \geq 60 \text{ mn}$$

III.7. Schéma d'un bassin de décantation comportant deux compartiments :

Le schéma suivant montre les composantes d'un bassin de décantation en trois dimensions dont les rigoles sont claires en rouge et les vannes en bleus ainsi les conduites entrée/sortie.

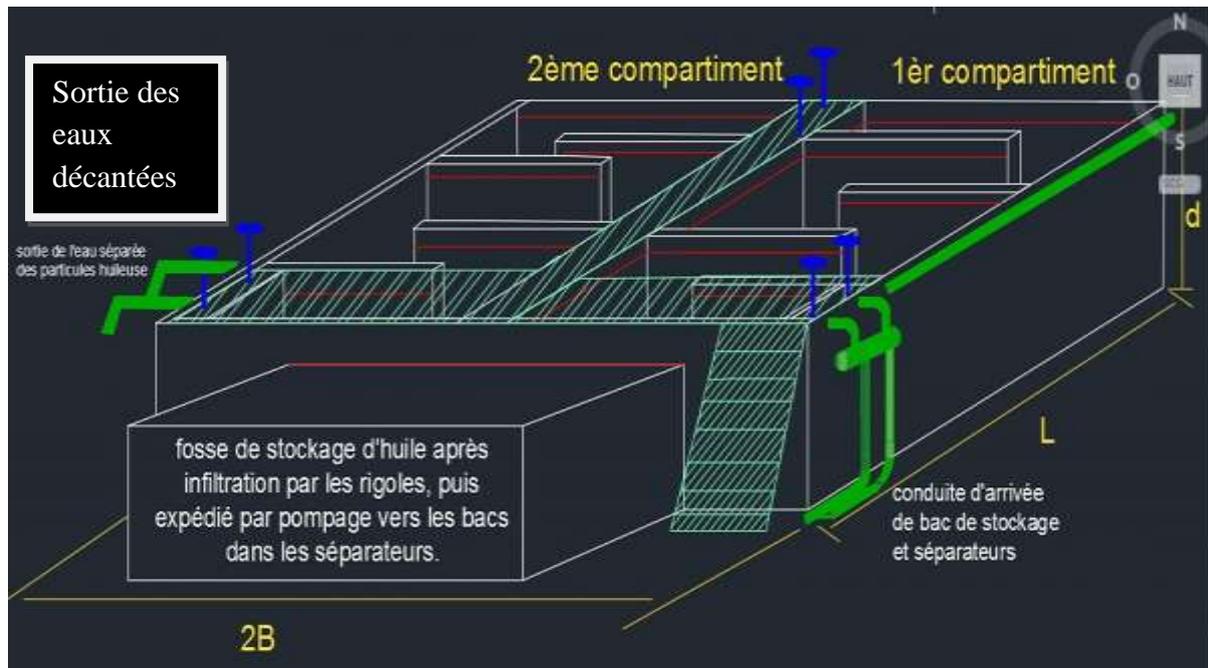


Figure III.5: Schéma 3D d'un bassin de décantation a 2 compartiments

III.8. Schéma de production d'huile avec recyclage :

Ce schéma montre le cycle de huile avec recyclage, la différence est dans le bassin de décantation et comme on peut voir le recyclage des huiles et leurs récupérations.

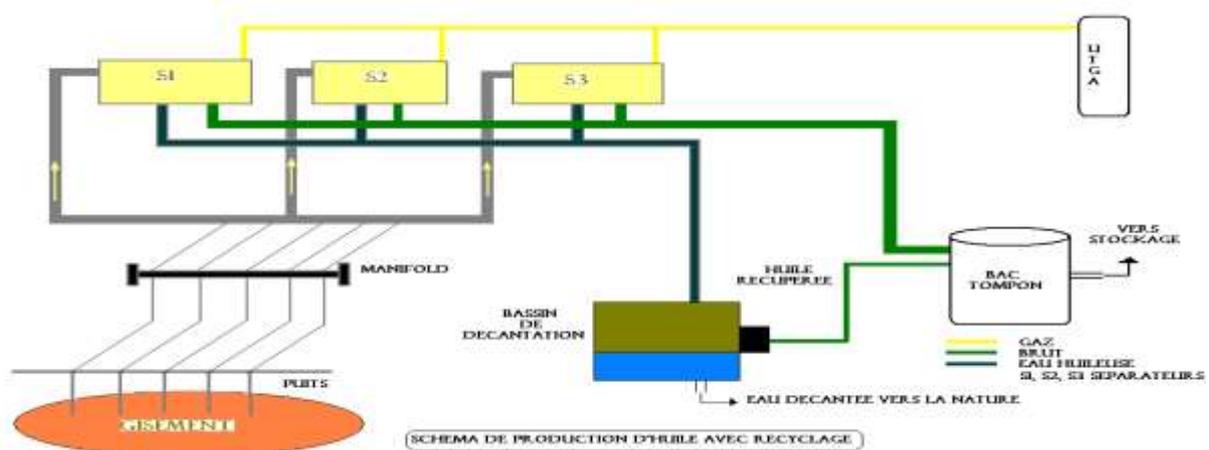


Figure III.6: Schéma de production d'huile avec recyclage [8].

III.9. Principe de fonctionnement du bassin de décantation

Le principe de fonctionnement est simple, le schéma suivant montre les différents compartiments d'un bassin en deux dimensions comme le montre ci-dessous ;

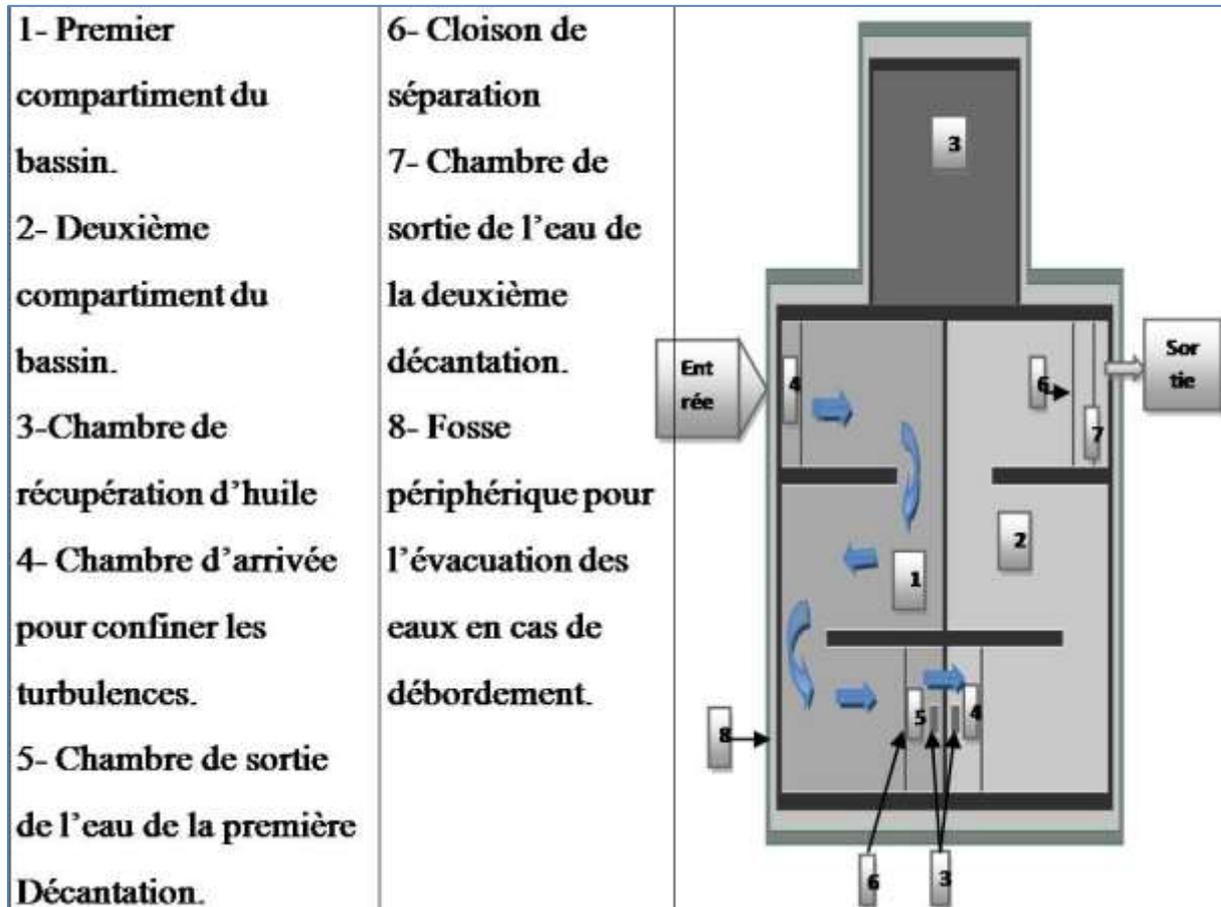


Figure III.7: Principe de fonctionnement d'un bassin de décantation

III.10. Fonctionnement des bassins de décantation

Après une première décantation effectuée au niveau du séparateur, l'eau huileuse arrive à travers une ou plusieurs conduites et déverse dans la chambre d'arrivée où s'effectue au même temps une dissipation d'énergie du fluide et une décantation. L'eau ainsi décantée passe au dessous d'une cloison siphonide, constituée par un mur en béton armé immergé jusqu'à une profondeur de 50cm au dessus du radier du bassin. Cette disposition permet d'assurer une tranquillisation et stabilisation de l'écoulement (décantation en zone calme, garantissant un écoulement laminaire) à l'aval de la chambre d'arrivée.

L'eau pré décantée passe à travers le premier bassin pour subir une deuxième décantation, ce qui permet d'assurer le piégeage du film d'huile sur la surface du plan d'eau, tandis que l'eau décantée passe à vers la chambre n°02 à travers le tube en « H » immergé.

L'eau ainsi décantée passe par une deuxième cloison siphonide (mur identique à celui de la première chambre).

L'eau subie une dernière décantation au niveau du bassin n°02 dont la conception est presque identique au premier compartiment.

L'eau passe vers la dernière chambre sous une cloison siphonide en traversant un déversoir de sortie, puis à travers une conduite immergé à mi hauteur du bassin de décantation, cette disposition permet d'évacuer une eau clarifiée dépourvue d'émulsions grossières ou flottantes susceptibles d'être entraînées, vers le bassin d'évaporation, au cas où elles s'échapperaient du premier vers le deuxième compartiment, ou en cas de débordement du film d'huile de la rigole de drainage située, lors de l'acheminement du film d'huile vers la fosse de récupération d'huile.

Après un certain temps d'exploitation, selon la quantité de pétrole brut arrivant vers le bassin de décantation d'une manière inopinée ou par à-coups, par suite d'un dysfonctionnement momentané du séparateur BP (basse pression), on procède à la mesure de la hauteur de la couche d'huile piégée sur le plan d'eau du bassin N°1.

Dès que la couche d'huile atteint une hauteur suffisante (10 à 15cm), on ferme la vanne située sur la conduite de sortie d'eau décantée se trouvant au niveau de la chambre N°02, ce qui par conséquent entraîne la remontée du niveau de la couche d'huile, jusqu'à ce qu'elle atteigne le niveau de la tuyauterie de récolte d'huile (goulotte de drainage d'huile), ce qui provoque l'écoulement d'huile à travers la goulotte sur toute sa longueur et son acheminement par gravité vers la fosse de stockage des huiles.

Dès le remplissage de la fosse, l'huile sera acheminée vers les bacs tampons moyennant une conduite 4pouces grâce à un système de recyclage [3].

Chapitre IV: Calcul et dimensionnement d'un Bassin de Décantation

Chapitre IV Dimensionnement des Bassins de Décantation cas de la Région de TFT

IV.1. Introduction :

Ce chapitre entame la première partie expérimentale, dont le titre est le calcul et dimensionnement de huit bassins de décantations selon l'API 421, au cours de ce présent chapitre on va appliquer les lois théoriques qui ont été développées et présentées dans le troisième chapitre (Théorie de Dimensionnement d'un Bassin de Décantation), avec les interprétations.

IV.2. Calcul du débit majoré et sécurisé Q_m

$$Q_m = (Q_{\text{journalier}} + Q_{\text{majoré10\%}}) \times \text{coefficient de sécurité} \quad \text{(IV.1)}$$

Tableau IV. 1 : Calcul du débit Q_m des bassins de décantation

centre	Débit journalier (m ³ /J)	débit majoré (m ³ /j)	k coefficient de sécurité	Débit majoré et sécurisé (m ³ /j)	Débit majoré et sécurisé (m ³ /s)
CS1	519,0	570,9	2,0	1 141,8	0,0132
CS3	939,0	1 032,9	2,0	2 065,8	0,0239
CS4	506,0	556,6	2,0	1 113,2	0,0129
CPCTFT	7248	7 972,8	1,5	11 959,2	0,1384
CPCTFY+mf5	1 209,0	1 329,9	2,0	2 659,8	0,0308
Amassak	569,0	625,9	2,0	1 251,8	0,0145
MF (1/2/3/4)	4 509,0	4 959,9	1,5	7 439,9	0,0861
TAM HUILE	569,0	625,9	2,0	1 251,8	0,0145

IV.3. Calcul de la vitesse ascensionnelle v_t

La vitesse ascensionnelle d'une gouttelette d'huile peut être calculée à partir de la « loi de STOKES » :

$$v_t = \frac{gd^2}{18\mu} (\rho_{\text{eau}} - \rho_{\text{huile}}) = 0,0123 \times \frac{\rho - \rho'}{\mu} \quad \text{(IV.2)}$$

Avec :

- v_t : vitesse ascensionnelle (cm/s)
- g : Accélération gravitationnelle (cm/s²) égale à 981cm/s²

Chapitre IV Dimensionnement des Bassins de Décantation cas de la Région de TFT

- μ : Viscosité dynamique en poise ou en (g/cm/s)
- ρ_{eau} : ρ la masse volumique de l'eau en (g/cm³)
- ρ_{huile} : ρ' la masse volumique d'huile en (g/cm³)
- d : Diamètre de la molécule de l'huile (cm)

NB : la température de l'eau est importante, car elle a une influence sur la viscosité, par exemple, dans une eau à 10°C, l'huile monte deux fois moins rapidement en surface que dans une eau à 30°C.

Tableau IV. 2 : Les valeurs de quelque paramètre utilisé pour le calcul

paramètre	Valeur
g (cm/s²)	981
d (cm)	0,015
μ (g/cm/s)	0,01
ρ_{eau} (g/cm³)	1
ρ_{huile} (g/cm³)	0,816 / 0,805

Pour la masse volumique d'huile la caractéristique varie selon la profondeur de la nappe exemple pour la valeur de $\rho_{\text{huile}}=0,816$ g/cm³ est liée au dévonien mais par contre la valeur de 0,805 g/cm³ est liée à l'ordovicien.

Tableau IV. 3: Calcul de la vitesse ascensionnelle v_t des bassins de décantation

Le centre	ρ_{huile} (g/cm ³)	v_t (cm/s)	v_t (m/s)
CS1	0,805	0,2391	0,002391
CS3	0,805	0,2391	0,002391
CS4	0,805	0,2391	0,002391
CPCTFT	0,805	0,2391	0,002391
CPCTFY+mf5	0,805	0,2391	0,002391
Amassak	0,805	0,2391	0,002391
TAM Huile	0,805	0,2391	0,002391
MF (1/2/3/4)	0,0816	0,2256	0,002256

Chapitre IV Dimensionnement des Bassins de Décantation cas de la Région de TFT

IV.4. Calcule de la vitesse horizontale V_h

- La vitesse horizontale V_h est 15 fois la valeur de la vitesse ascensionnelle v_t mais cette valeur doit être inférieure à la valeur de 1,5 cm/s

$$V_h = 15 \times v_t$$

(IV.3)

Tableau IV.4: Calcul de la vitesse horizontale. V_h

Le centre	v_t (m/s)	V_h (m/s)
CS1	0,002391	0,036
CS4	0,002391	0,036
CS3	0,002391	0,036
CPCTFT	0,002391	0,036
CPCTFY+mf5	0,002391	0,036
Amassak	0,002391	0,036
TAM Huile	0,002391	0,036
MF (1/2/3/4)	0,002256	0,034

Selon l'API 421 la vitesse horizontale ne doit pas dépasser 0,015 (m/s), dans notre cas toutes les vitesses sont supérieures à la valeur précédente ce qui fait que toutes les valeurs vont prendre la valeur maximale qui est de 0,015m/s.

Tableau IV. 5: La valeur normalisée de la vitesse horizontale V_h des BD selon l'API

Le centre	V_h (m/s)
CS1	0.015
CS3	0.015
CS4	0,015
CPCTFT	0.015
CPCTFY+mf5	0.015
Amassak	0.015
TAM Huile	0.015
MF (1/2/3/4)	0.015

Chapitre IV Dimensionnement des Bassins de Décantation cas de la Région de TFT

IV.5. Calcule de la surface latérale

La surface latérale c'est le rapport entre le débit majoré sécurisé Q_m sur la vitesse horizontale V_h :

Avec
$$A_c = \frac{Q_m}{V_h} \quad (IV.4)$$

A_c : La surface latérale en (m^2)

Q_m : Débit majorée et sécurisé (m^3/s)

V_h : La vitesse horizontale (m/s)

Tableau IV. 6: Calcul de la surface latérale A_c

Le centre	V_h (m/s)	Q_m (m^3/s)	A_c (m^2)
CS1	0.015	0,0132	0,8810
CS3	0.015	0,0239	1,5940
CS4	0.015	0,0129	0,8590
CPCTFT	0.015	0,1384	9,2278
CPCTFY+mf5	0.015	0,0308	2,0523
Amassak	0.015	0,0145	0,9659
MF (1/2/3/4)	0.015	0,0861	5,7406
TAM Huile	0.015	0,0145	0,9659

IV.6. Calcul de la largeur (B)

Pour dimensionner la largeur (B) il faut imposer tout d'abord la hauteur (d) qui est comprise de $0,63m \leq d \leq 2,43m$ et pour vérifier si la largeur (B) est dans les normes de l'API il faut vérifier le rapport entre la hauteur (d) et largeur (B) dont il doit être compris entre :

$$0,3 \leq d/B \leq 0,5$$

Tableau IV. 7: Dimensionnement de la largeur (B) selon les critères de l'API.

Le centre	d(m)	B(m)	d/B	Condition
CS1	0,63	1,398	0,4505	Vérifiée
CS3	0,7	2,277	0,3074	Vérifiée
CS4	0,63	1,363	0,4621	Vérifiée

Chapitre IV Dimensionnement des Bassins de Décantation cas de la Région de TFT

Tableau IV. 8: Dimensionnement de la largeur (B) selon les critères de l'API (suite).

Le centre	d(m)	B(m)	d/B	Condition
Amassak	0,63	1,533	0,4109	Vérifiée
MF (1/2/3/4)	1,5	3,827	0,3919	Vérifiée
TAM Huile	0,63	1,533	0,4109	Vérifiée
CPCTFT	2	4,614	0,4335	Vérifiée
CPCTFY+mf5	1	2,052	0,4873	Vérifiée

IV.7. Calcul de la surface horizontale A_h

Dans la pratique, il faut toutefois tenir compte d'un facteur de turbulence et de court-circuitage.

L'équation devient donc :

$$A_h = F \times \frac{Q_m}{v_t} \quad (\text{IV.5})$$

Où :

- **F** : facteur de distribution qui est donné par la relation $F = 1,2 \times F_t$, avec F_t facteur de turbulence (F_t) choisi selon le rapport V_H/V_t donc on peut le lire selon l'abaque du tableau III.1 mentionné dans la page 23
- **F_t** : facteur de turbulence et de court-circuitage exprimé en fonction du rapport entre la vitesse d'écoulement et la vitesse ascensionnelle des gouttelettes d'huile (V_H/v_t). Les valeurs suggérées de « **F_t** » par l'API 421 sont mentionnées dans la **Figure IV.1**.
 - **v_t**: vitesse ascensionnelle (cm/s).
 - **Q_m**: débit d'eaux usées (m³/s).
 - **A_h**: surface horizontale interne du séparateur ou de la zone de séparation (m²)

Chapitre IV Dimensionnement des Bassins de Décantation cas de la Région de TFT

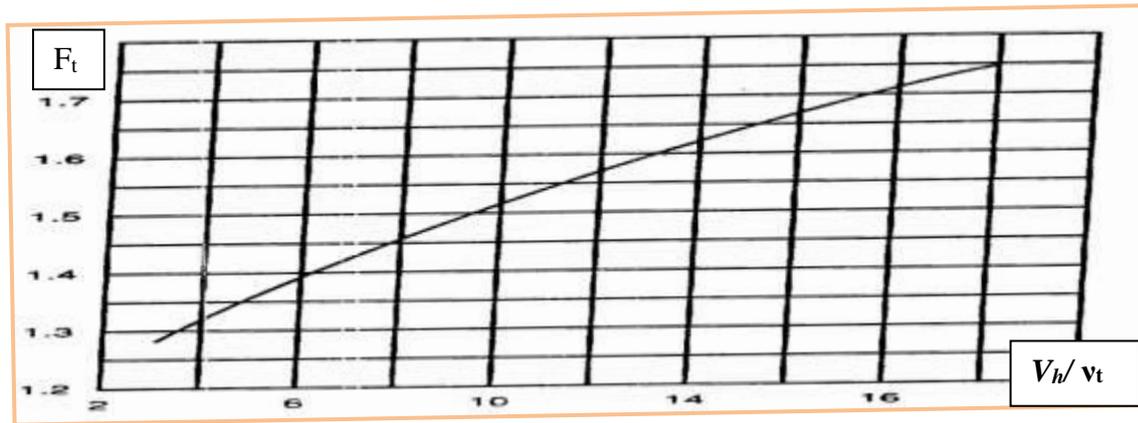


Figure IV.1: Les valeurs du facteur de turbulence (F_t) en fonction du rapport V_h/v_t

Le rapport entre la vitesse horizontale et la vitesse ascensionnelle nous donne la valeur de 6,274. Donc $\frac{V_h}{v_t} = 6,274$

La valeur du facteur de turbulence d'après **la figure IV.1** est de 1,44 comme $F = 1,2 \times F_t$, on déduit la valeur du facteur de distribution qui est de 1,728

Avec une vitesse ascensionnelle de $v_t = 0,002391$. Ce qui fait qu'on peut calculer la surface horizontale.

Tableau IV. 9: Calcul de la surface horizontale des bassins selon l'API.

Le centre	F_t (facteur de turbulence)	F (facteur de distribution)	Q_m débit majoré sécurisé (m^3/s)	A_c Surface horizontale (m^2)
CS1	1,44	1,728	0,0132	7,959
CS3	1,44	1,728	0,0239	14,400
CS4	1,44	1,728	0,0129	7,760
CPCTFT	1,44	1,728	0,1384	83,363
CPCTFY+mf5	1,44	1,728	0,0308	18,540
Amassak	1,44	1,728	0,0145	8,726
MF (1/2/3/4)	1,44	1,728	0,0861	54,963
TAM Huile	1,44	1,728	0,0145	8,726

Chapitre IV Dimensionnement des Bassins de Décantation cas de la Région de TFT

IV.8. Calculs de la longueur (L) du bassin de décantation

La longueur du bassin de décantation est déterminée par l'équation suivante :

$$L = \frac{A_h}{B} = F \left(\frac{V_h}{V_t} \right) d \tag{IV.6}$$

La norme API 421 exige une valeur minimale du rapport $\frac{L}{B} = 5$. Avec $\left(\frac{V_h}{V_t}\right)=6,274$

$$\frac{L}{B} \geq 5$$

Tableau IV. 10: Calcul de la longueur L des bassins de décantation.

Le centre	F (coefficient de distribution)	$\left(\frac{V_h}{V_t}\right)$	Profondeur (d) (m)	La longueur (L) (m)	$\frac{L}{B}$ doit être ≥ 5	Condition
CS1	1,728	6,274	0,63	6,830	4,8837	Condition non vérifiée dans la plupart des cas
CS3	1,728	6,274	0,7	7,588	3,3325	
CS4	1,728	6,274	0,63	6,830	5,0092	
CPCTFT	1,728	6,274	2	21,681	4,6991	
CPCTFY+ mf5	1,728	6,274	1	10,841	5,2822	
Amassak	1,728	6,274	0,63	6,830	4,4546	
MF (1/2/3/4)	1,728	6,274	1,5	17,234	4,5032	
TAM Huile	1,728	6,649	0,63	6,830	4,4546	

NB :

La couleur verte dans le tableau signifie que la condition $\frac{L}{B} \geq 5$ est vérifiée. Mais dans la plupart des cas, elle ne l'est pas

Chapitre IV Dimensionnement des Bassins de Décantation cas de la Région de TFT

Du fait que la condition $\frac{L}{B} \geq 5$ n'est pas vérifiée donc dans ce cas la longueur « L » sera déterminé à partir du temps de séjour T_s

$$T_s = \frac{V}{Q_m} = \frac{L}{V_h} \rightarrow L = T_s \times V_h$$

L'API préconise un temps de séjour minimal de 60 min (3600 s).

Donc $L = T_s \times V_h = 0.015 \times 3600 = 54\text{m}$

L=54m

Tableau IV.11: Vérification de la condition L/B

Le centre	longueur L (m)	Largeur B (m)	Condition L/B>5	Vérification
CS1	54	1,398	38,6144	Vérifié
CS3	54	2,277	23,7142	Vérifié
CS4	54	1,363	39,6065	Vérifié
CPCTFT	54	4,614	11,7038	Vérifié
CPCTFY+mf5	54	2,052	26,3118	Vérifié
Amassak	54	1,533	35,2212	Vérifié
MF (1/2/3/4)	54	3,827	14,1100	Vérifié
TAM Huile	54	1,533	35,2212	Vérifié

IV.9. Calcul du temps de volume du bassin

Le volume du bassin de décantation se calcul ainsi :

Avec :

$V_b = d \times B \times L$

(IV.7)

d : La profondeur du bassin de décantation (m).

B : Largeur du bassin de décantation (m).

L : Longueur du bassin de décantation (m).

Chapitre IV Dimensionnement des Bassins de Décantation cas de la Région de TFT

Tableau IV. 12: Calcul du volume des bassins de décantation

Le centre	Longueur L (m)	profondeur d(m)	Largeur B (m)	Volume du bassin (m ³)
CS1	54,000	0,63	1,398	47,575
CS3	54,000	0,7	2,277	86,075
CS4	54,000	0,63	1,363	46,383
CPCTFT	54,000	2	4,614	498,300
CPCTFY+mf5	54,000	1	2,052	110,825
Amassak	54,000	0,63	1,533	52,158
MF (1/2/3/4)	54,000	1,5	3,827	309,994
TAM Huile	54,000	0,63	1,533	52,158

IV.10. Calcul du temps de remonté d'une gouttelette d'huile

Le temps de remonté d'une gouttelette d'huile est le rapport entre la profondeur du bassin et la vitesse ascensionnelle de la goutte d'huile :

Avec :

$$T_r = \frac{d}{v_r} \quad \text{(IV.8)}$$

- **d** : la profondeur du bassin de décantation (m).
- **v_r** : vitesse ascensionnelle (m/s)

Tableau IV. 13: Calcul du temps de remonté d'une goutte d'huile en second et en minute

centre	Profondeur d (m)	Vitesse ascensionnelle (m/s)	Temps de remonté Tr(s)	Temps de remonté Tr (min)
CS1	0,63	0,0024	262,5000	4,3750
CS3	0,7	0,0024	291,6667	4,8611
CS4	0,63	0,0024	262,5000	4,3750
CPCTFT	2	0,0024	833,3333	13,8889
CPCTFY+mf5	1	0,0024	416,6667	6,9444
Amassak	0,63	0,0024	262,5000	4,3750
MF (1/2/3/4)	1,5	0,0023	652,1739	10,8696
TAM HUIL	0,63	0,0024	262,5000	4,3750

Chapitre IV Dimensionnement des Bassins de Décantation cas de la Région de TFT



Figure IV.2: Bassin de MF1/2/3/4 lors de sa construction



Figure IV.3: Les bassins CS3 et CS4 lors de leur réalisation



Figure IV.4: bassin de décantation mit en service

IV.11. Etude comparatif entre un bourbier et un bassin API

IV.11.1 Recensement des bassins API y compris les bassins en construction de la région de TFT

Le tableau suivant représente le nombre et la superficie des bassins API dimensionnés de la région de TFT :

Tableau IV.14: Nombre et superficie des bassins API dimensionné de la région de TFT.

Centre	Nombre de Bassin API	Surface m ²
CTFN	1	140
MF1-2-3-4	1	227
CPC TFY-MF5	1	135
CPC TFT	1	248
Amassak	1	135
CS1	1	135
CS3	1	135
CS4	1	135
TOTAL	8	1290

NB : la superficie mentionnée dans le tableau est la surface de tout le bassin y compris les clôtures et les autres espaces. Et il y'a encore 5 autre bassins de décantation non mentionné dans le tableau donc le nombre totale est de 13.

IV.11.2 Nombre d'installations

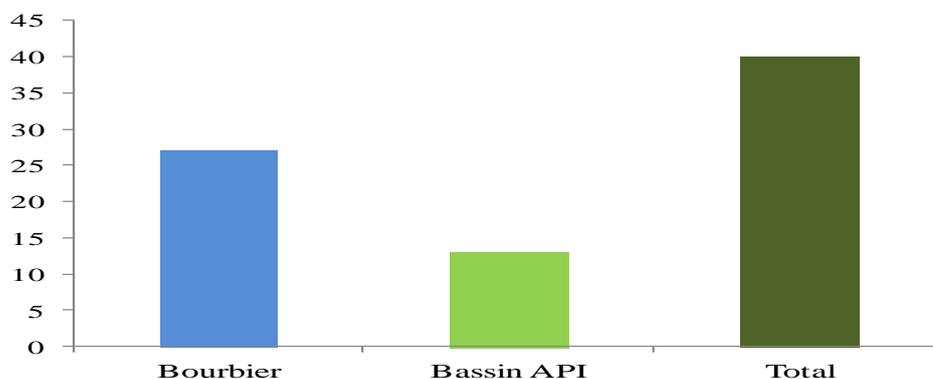


Figure IV.5: Nombre d'installations nécessaire pour la décantation des eaux huileuse

Chapitre IV Dimensionnement des Bassins de Décantation cas de la Région de TFT

La décantation physique sur bournier nécessite *deux fois* le nombre d'installations que la décantation physique sur bassin API pour un le même débit d'eaux huileuses à traités.

IV.11.3 Surface d'emprise au sol occupée par les installations

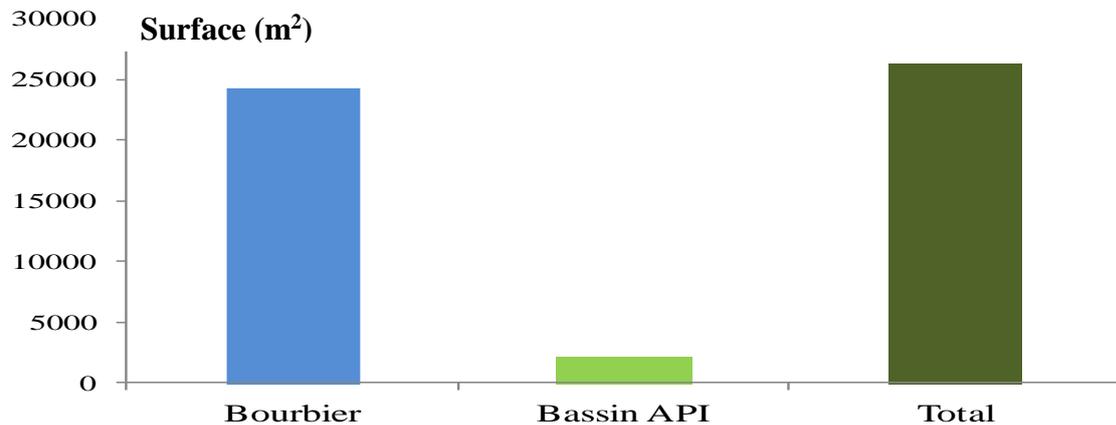


Figure IV.6: Surface occupée par chaque type d'installation de traitement par décantation des eaux huileuses de la région de TFT en m².

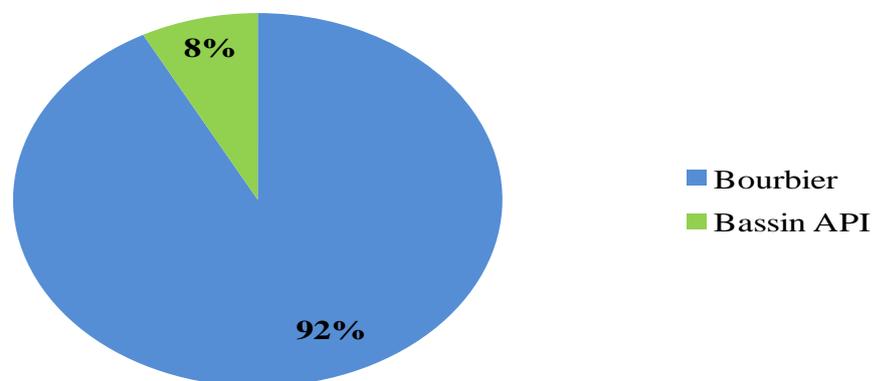


Figure IV.7: Surface occupée par chaque type d'installation de traitement par décantation des eaux huileuses de la région de TFT.

Les bourniers occupent une superficie qui est *douze fois* la superficie occupées par les bassins API pour le même débit d'eaux huileuses à traités.

Chapitre V: Etude de la Qualité de l'eau des bassins de Décantations

V.1. Introduction

Le dernier chapitre de notre stage est consacré pour la qualité des eaux des bassins de décantations de la région de TFT ; on va des analyses pour quelques paramètres physico-chimiques des eaux des bassins des décantations (PH, conductivité, MES, Température, ..) pour voir le résultat et l'efficacité de ces bassins de décantation et pour faire une comparaison entre la qualité des eaux et l'indice d'hydrocarbure en amont et en aval.

V.2. Point de prélèvement

- CS3
- CS2 (entrée/sortie)
- CS4
- CS5
- CPC TFT (entrée/sortie)
- Bassin CTFN (entrée/sortie)
- MF1 (entrée/sortie)
- Bassin DJOUA (entrée/sortie)
- Bassin HMZS (entrée/sortie)

V.3. Paramètres de mesures

- **Température** : la température est une grandeur physique mesurée à l'aide d'un thermomètre. L'échelle de température la plus répandue est le degré Celsius (°C), [9]
- **Le pH** : le potentiel hydrogène noté pH, est une mesure de l'activité chimique des protons ou ions, le pH mesure l'acidité ou basicité d'une solution. [9]
- **Les MES** (matières en suspension): les MES désigne l'ensemble des matières solides insolubles visibles à l'œil nu présentes en suspension [9]
- **Les hydrocarbures**: est un composé organique constitué exclusivement d'atomes de carbone (C) et d'hydrogène. Leurs formules brutes sont donc de la forme C_nH_m , sachant que n et m sont des entiers naturels. [9]
- **Conductivité** : caractérise la capacité des matériaux à diffuser la chaleur, conduire l'électricité ou laisser passer un fluide, sous l'effet d'un gradient de température, de potentiel ou de pression. [9]

Chapitre V Etude de la Qualité de l'eau des Bassins de Décantation

V.4. Résultat d'analyse de quelque paramètre physico chimique :

Tableau V.1: résultats d'analyses de quelque paramètre physico-chimique

Date de prélèvement	Désignation de l'échantillon	pH	T°C	MES (mg/l)	Conductivité $\mu\text{s/cm}$
23/03/2019	CS3	6,9	28,5	40	1020
23/03/2019	CS4	6,8	27	91	1190
23/03/2019	CS5	6,2	25	82	4338
25/03/2019	CPC TFT entrée	7,4	23	72	3850
25/03/2019	CPC TFT sortie	7,5	23,5	31	3924
25/03/2019	CTFN entrée	8,6	20	19	141 3
25/03/2019	CTFN sortie	8,5	21	15	1691
26/03/2019	MF1 entrée	8,0	25	49	4870
26/03/2019	MF1 sortie	8,0	24	84	4330
27/03/2019	CPC TFY entrée	8,1	23	32	2400
27/03/2019	CPC TFY sortie	8,2	22	20	2590
28/03/2019	DJOUA entrée	7,1	25	57	1190
28/03/2019	DJOUA sortie	7,1	25,1	10,5	1198
30/03/2019	HMZS entrée	7,5	27	3	3360
30/03/2019	HMZS sortie	7,3	27	7	2100
30/03/2019	CS2 entrée	6,8	25	41	7730
30/03/2019	CS2 sortie	6,47	26, 3	50	8210

NB : Les valeurs en vert dans le tableau sont des valeurs de MES qui sont dans les normes.

V.5. Interprétation des résultats

1. **La Température** : la température des eaux huileuses dans les bassins API varient entre (20 à 28,5) ces valeurs sont conformes à la température recommandée qui ne doit pas dépasser les 30°C.
2. **Le pH** : le pH varie entre (6,2 à 8,5) ce qui favorise l'activité bactérienne et la dégradation biologique de la matière organique, ce pH est conforme à la norme qui se situe entre (6,5 à 8,5) donc il y'a que le pH de bassin de CS2 qui est ne dépasse pas la norme.
3. **Les MES** : les valeurs d'analyses des points (CPCTFT sortie, CTFN sortie, CPCTFY, CPCTFY, DJOUA sortie, HMZS entrée, TFR, HMZS sortie) sont conformes à la norme en vigueur, par contre les autres points sont supérieurs à la valeur limite qui est 35 mg/l.



Figure V.1: échantillon entrée sortie du bassin de décantation CS2



Figure V.2: Echantillon du premier, deuxième et sortie d'un bassin de décantation

V.6. Résultat d'analyse d'hydrocarbure

Les résultats d'analyses sont remportés dans le tableau ci-dessous :

Tableau V. 2: résultats d'analyses de l'indice d'hydrocarbure dans différents champs [10]

Champs	Ouvrage	Indice d'hydrocarbure (mg/l)
CS2	Bourbier	256,66
	Bassin entrée	245,85
	Bassin sortie	116,01
CS3	Bourbier	321,44
	Bassin entrée	/
	Bassin sortie	64,74
CS4	Bourbier	214,88
	Bassin entrée	/
	Bassin sortie	82,54
CS5	Bourbier	59,30
	Bassin entrée	/
	Bassin sortie	20,03

Chapitre V Etude de la Qualité de l'eau des Bassins de Décantation

Tableau V. 3: résultats d'analyses de l'indice d'hydrocarbure dans différents champs [10]
(suite)

Champs	Ouvrage	Indice d'hydrocarbure (mg/l)
CPCTFT	Bourbier	356,54
	Bassin entrée	285,60
	Bassin sortie	100,76
CTFN	Bourbier	617,33
	Bassin entrée	610,75
	Bassin sortie	23,64
DJOUA	Bourbier	83,98
	Bassin entrée	79,62
	Bassin sortie	4,19
HMZS	Bourbier	/
	Bassin entrée	360,95
	Bassin sortie	14,74
MF1	Bourbier	360,16
	Bassin entrée	287,83
	Bassin sortie	123,67
TFR	Bourbier	8,33
	Bassin entrée	8,30
	Bassin sortie	2,04
CPCTFY	Bourbier	381,53
	Bassin entrée	/
	Bassin sortie	49,67

V.7. Interprétation des résultats d'analyses de l'indice d'hydrocarbure

D'après les résultats d'analyse, les valeurs obtenues de l'indice d'hydrocarbure sont supérieures a la valeur limite de (15 mg/l) ce qui indique que ces eaux ne sont pas conforme a l'exception des points : **DJOUA sortie, TFR bourbier et bassin de décantation** et la sortie du **BD du HMZS [10]**.

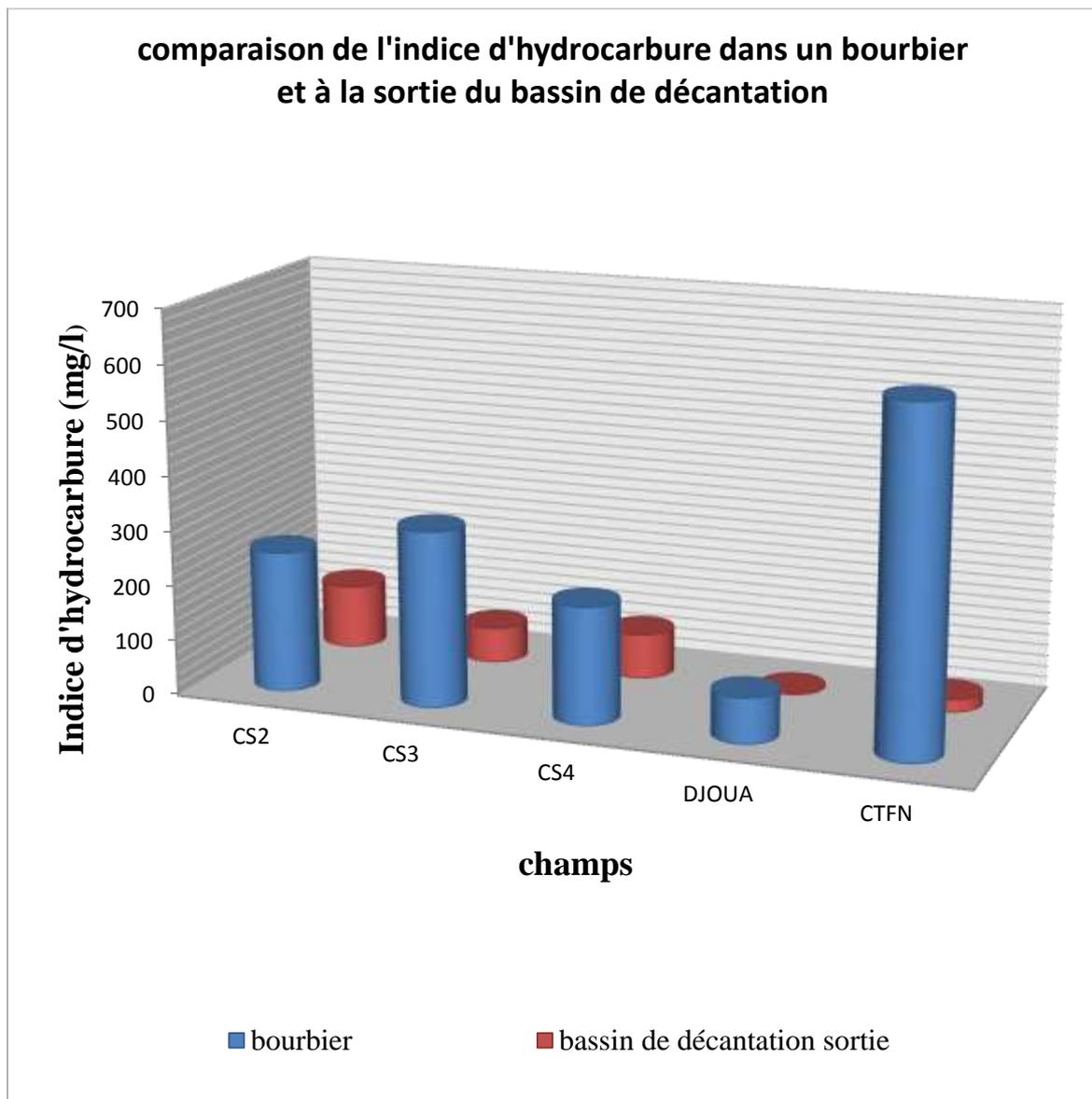
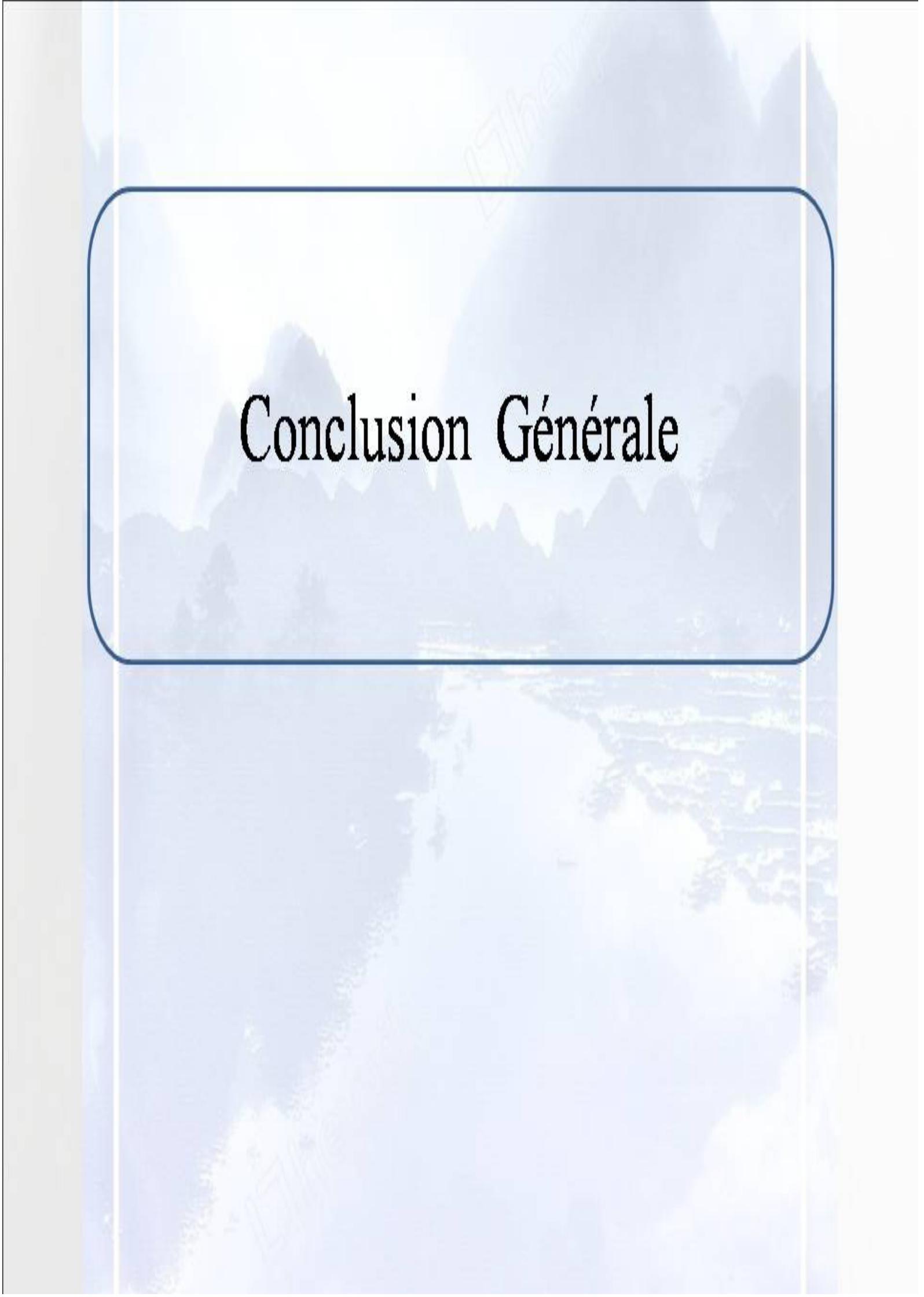


Figure V.3 : comparaison de l'indice d'hydrocarbure dans un bourbier et la sortie d'un bassin de décantation

The background of the slide features a soft-focus landscape of a river flowing through a valley with mountains in the distance. A large, faint watermark with the word "Theorem" is visible diagonally across the upper portion of the image. The text "Conclusion Générale" is centered within a rounded rectangular frame.

Conclusion Générale

Conclusion Générale

D'après cette étude on a reconfirmé que les bourbiers ne répondent pas aux normes de dimensionnement API utilisées dans l'industrie pétrolière, ni à celles de l'environnement, d'où le recours de la région de TFT à une solution viable, durable et moins préjudiciable à l'environnement consistant à la réalisation des bassins de décantation API, à l'aval de chaque centre de production et l'élimination définitive des bourbiers de décantation.

Les bassins API permettront d'avoir des eaux décantées très limpides et la récupération (**récupération de 381m³ de brut en un mois au niveau du bassin API du centre CS2**) de brut entrainé dans le rejet des centres de production de la région de TFT, ce qui va réduire l'impact de ces installations sur l'environnement. De point de vu économique ces ouvrages peuvent êtres amortis en moins d'une année.

Néanmoins, les bassins de décantation API à eux seuls, ne permettent pas d'assurer l'élimination de tous les polluants présent dans les eaux huileuses, puisque la décantation physique se limite uniquement à l'élimination de la pollution insoluble ou en suspension, d'où la nécessité de recourir à des procédés de traitement physico-chimiques par le processus de centrifugation/cyclonage, coagulation/floculation, flottation, filtration, afin de se conformer aux valeurs limites des paramètres de rejets d'effluents liquides industriels.

En conclusion on peut dire que notre thème est un sujet d'actualité de grande valeur pour la protection de l'environnement, la récupération des hydrocarbures, l'amélioration de la qualité des eaux rejetées, l'élimination du risque de pénétration des animaux dans les bourbiers ; dans le cas des BD on a un gain de surface plus important que bourbier. Personnellement j'ai beaucoup appris durant ce stage et je compte continuer mes études sur cette problématique.

ANNEXE A

ANNEXE A

I. Dimensionnement du bassin de décantation du centre MF 1-2-3-4

Tableau I: Récapitulatif de dimensionnement du bassin API des centres MF 1-2-3-4.

Bassin API : MF 1-2-3-4	
Caractéristiques du rejet	
Débit d'eau huileuse Q	4509 m ³ /jour
Débit Projet Q_{max}	7439,9 m ³ /jour
Densité de l'eau ρ	1 g/cm ³
Densité de l'huile sud ρ'	0,816 g/cm ³
Viscosité absolue de l'eau μ	0,01 poise ou g/cm.s
Accélération de la pesanteur g	981 cm/s ²
Diamètre du globule ou gouttelette d'huile D	0,015 cm
Coefficient de sécurité K	1,5
Calculs relatifs au dimensionnement	
Vitesse ascensionnelle v_t	0,226 cm/s
Vitesse d'écoulement V_h	1,5 cm/s
Surface latérale minimale A_e	5,74 m ²
Surface horizontale minimale A_h	54,93 m ²
Facteur de turbulence et de court-circuitage F	1,4
Conditions à satisfaire (Norme API 421)	
$0,91\text{m} \leq d \leq 2,43\text{m}$	Satisfaite
$1,83\text{m} \leq B \leq 6,07\text{m}$	Satisfaite
$1,83\text{m} \leq d/B \leq 6,07\text{m}$	Satisfaite
$L/B \geq 5$	Satisfaite
$T_s \geq 60 \text{ mn}$	Satisfaite
Résultats du calcul (Dimensions d'un compartiment du bassin API)	
Profondeur « d »	1,5 m
Largeur « B »	3,82 m
Longueur « L »	54 m

ANNEXE A

II. Dimensionnement du bassin de décantation du centre CPC TFT

Tableau II: Récapitulatif de dimensionnement du bassin API du centre CPC TFT.

Bassin API : CPC TFT	
Caractéristiques du rejet	
Débit d'eau huileuse Q	7248 m ³ /jour
Débit Projet Q_{max}	11959,2 m ³ /jour
Densité de l'eau ρ	1 g/cm ³
Densité de l'huile nord ρ'	0,805g/cm ³
Viscosité absolue de l'eau μ	0,01 poise ou g/cm.s
Accélération de la pesanteur g	981 cm/s ²
Diamètre du globule ou gouttelette d'huile D	0,015 cm
Coefficient de sécurité K	1,5
Calculs relatifs au dimensionnement	
Vitesse ascensionnelle v_t	0,24 cm/s
Vitesse d'écoulement V_h	1,5 cm/s
Surface latérale minimale A_c	9,227 m ²
Surface horizontale minimale A_h	83,36 m ²
Facteur de turbulence et de court-circuitage F	1,4
Conditions à satisfaire (Norme API 421)	
$0,91\text{m} \leq d \leq 2,43\text{m}$	Satisfaite
$1,83\text{m} \leq B \leq 6,07\text{m}$	Satisfaite
$1,83\text{m} \leq d/B \leq 6,07\text{m}$	Satisfaite
$L/B \geq 5$	Satisfaite
$T_s \geq 60 \text{ mn}$	Satisfaite
Résultats du calcul (Dimensions d'un compartiment du bassin API)	
Profondeur « d »	2 m
Largeur « B »	4,6 m
Longueur « L »	54 m

ANNEXE A

III. Dimensionnement du bassin de décantation du centre CPC TFY

Tableau III: Récapitulatif de dimensionnement du bassin API du centre CPC TFY.

Bassin API : CPC TFY	
Caractéristiques du rejet	
Débit d'eau huileuse Q	1209 m ³ /jour
Débit Projet Q_{max}	2659,8 m ³ /jour
Densité de l'eau ρ	1 g/cm ³
Densité de l'huile sud ρ'	0,805 g/cm ³
Viscosité absolue de l'eau μ	0,01 poise ou g/cm.s
Accélération de la pesanteur g	981 cm/s ²
Diamètre du globule ou gouttelette d'huile D	0,015 cm
Coefficient de sécurité K	2
Calculs relatifs au dimensionnement	
Vitesse ascensionnelle v_t	0,24 cm/s
Vitesse d'écoulement V_h	1,5 cm/s
Surface latérale minimale A_c	2,05m ²
Surface horizontale minimale A_h	18,54m ²
Facteur de turbulence et de court-circuitage F	1,4
Conditions à satisfaire (Norme API 421)	
$0,91\text{m} \leq d \leq 2,43\text{m}$	Satisfaite
$1,83\text{m} \leq B \leq 6,07\text{m}$	Satisfaite
$1,83\text{m} \leq d/B \leq 6,07\text{m}$	Satisfaite
$L/B \geq 5$	Satisfaite
$T_s \geq 60 \text{ mn}$	Satisfaite
Résultats du calcul (Dimensions d'un compartiment du bassin API)	
Profondeur « d »	1 m
Largeur « B »	2,05 m
Longueur « L »	54 m

ANNEXE A

IV. Dimensionnement du bassin de décantation du centre CS1

Tableau IV : Récapitulatif de dimensionnement du bassin API du centre CS1.

Bassin API : CS1	
Caractéristiques du rejet	
Débit d'eau huileuse Q	519 m ³ /jour
Débit Projet majoré et sécurisé Q_{max}	1141,8 m ³ /jour
Densité de l'eau ρ	1 g/cm ³
Densité de l'huile nord ρ'	0,805 g/cm ³
Viscosité absolue de l'eau μ	0,01 poise ou g/cm.s
Accélération de la pesanteur g	981 cm/s ²
Diamètre du globule ou gouttelette d'huile D	0,015 cm
Coefficient de sécurité K	2
Calculs relatifs au dimensionnement	
Vitesse ascensionnelle V_t	0,239 cm/s
Vitesse d'écoulement V_h	1,5 cm/s
Surface latérale minimale A_c	0,88 m ²
Surface horizontale minimale A_h	7,95 m ²
Facteur de turbulence et de court-circuitage F	1,4
Conditions à satisfaire (Norme API 421)	
$0,91\text{m} \leq d \leq 2,43\text{m}$	Satisfaite
$1,83\text{m} \leq B \leq 6,07\text{m}$	Satisfaite
$1,83\text{m} \leq d/B \leq 6,07\text{m}$	Satisfaite
$L/B \geq 5$	Satisfaite
$T_s \geq 60 \text{ mn}$	Satisfaite
Résultats du calcul (Dimensions d'un compartiment du bassin API)	
Profondeur « d »	0,63 m
Largeur « B »	1,4 m
Longueur « L »	54 m

ANNEXE A

V. Dimensionnement du bassin de décantation du centre CS3

Tableau V: Récapitulatif de dimensionnement du bassin API du centre CS3.

Bassin API : CS3	
Caractéristiques du rejet	
Débit d'eau huileuse Q	939 m ³ /jour
Débit Projet majoré et sécurisé Q_m	2065,8 m ³ /jour
Densité de l'eau ρ	1 g/cm ³
Densité de l'huile nord ρ'	0,805 g/cm ³
Viscosité absolue de l'eau μ	0,01 poise ou g/cm.s
Accélération de la pesanteur g	981 cm/s ²
Diamètre du globule ou gouttelette d'huile D	0,015 cm
Coefficient de sécurité K	2
Calculs relatifs au dimensionnement	
Vitesse ascensionnelle v_t	0,239 cm/s
Vitesse d'écoulement V_h	1,5 cm/s
Surface latérale minimale A_c	1,59 m ²
Surface horizontale minimale A_h	14,4 m ²
Facteur de turbulence et de court-circuitage F	1,4
Conditions à satisfaire (Norme API 421)	
$0,91\text{m} \leq d \leq 2,43\text{m}$	Satisfaite
$1,83\text{m} \leq B \leq 6,07\text{m}$	Satisfaite
$1,83\text{m} \leq d/B \leq 6,07\text{m}$	Satisfaite
$L/B \geq 5$	Satisfaite
$T_s \geq 60 \text{ mn}$	Satisfaite
Résultats du calcul (Dimensions d'un compartiment du bassin API)	
Profondeur « d »	0,7 m
Largeur « B »	2,28 m
Longueur « L »	54 m

ANNEXE A

VI. Dimensionnement du bassin de décantation du centre CS4

Tableau VI: Récapitulatif de dimensionnement du bassin API du centre CS4.

Bassin API : CS4	
Caractéristiques du rejet	
Débit d'eau huileuse Q	506 m ³ /jour
Débit Projet Q_{max}	1113,2 m ³ /jour
Densité de l'eau ρ	1 g/cm ³
Densité de l'huile nord ρ'	0,805 g/cm ³
Viscosité absolue de l'eau μ	0,01 poise ou g/cm.s
Accélération de la pesanteur g	981 cm/s ²
Diamètre du globule ou gouttelette d'huile D	0,015 cm
Coefficient de sécurité K	2
Calculs relatifs au dimensionnement	
Vitesse ascensionnelle v_t	0,239 cm/s
Vitesse d'écoulement V_h	1,5 cm/s
Surface latérale minimale A_c	0,86 m ²
Surface horizontale minimale A_h	7,76 m ²
Facteur de turbulence et de court-circuitage F	1,4
Conditions à satisfaire (Norme API 421)	
$0,91\text{m} \leq d \leq 2,43\text{m}$	Satisfaite
$1,83\text{m} \leq B \leq 6,07\text{m}$	Satisfaite
$0.3 \leq d/B \leq 0.5$	Satisfaite
$L/B \geq 5$	Satisfaite
$T_s \geq 60 \text{ mn}$	Satisfaite
Résultats du calcul (Dimensions d'un compartiment du bassin API)	
Profondeur « d »	0,65 m
Largeur « B »	1,36m
Longueur « L »	54 m

ANNEXE A

VII. Dimensionnement du bassin de décantation du centre TAM Huile

Tableau VII: Récapitulatif de dimensionnement du bassin API du centre Tam Huile.

Bassin API : TAM Huile	
Caractéristiques du rejet	
Débit d'eau huileuse Q	569 m ³ /jour
Débit Projet Q_{max}	1251,8 m ³ /jour
Densité de l'eau ρ	1 g/cm ³
Densité de l'huile nord ρ'	0,805 g/cm ³
Viscosité absolue de l'eau μ	0,01 poise ou g/cm.s
Accélération de la pesanteur g	981 cm/s ²
Diamètre du globule ou gouttelette d'huile D	0,015 cm
Coefficient de sécurité K	2
Calculs relatifs au dimensionnement	
Vitesse ascensionnelle v_t	0,239 cm/s
Vitesse d'écoulement V_h	1,5 cm/s
Surface latérale minimale A_c	0,96 m ²
Surface horizontale minimale A_h	8,726m ²
Facteur de turbulence et de court-circuitage F	1,4
Conditions à satisfaire (Norme API 421)	
0,91m ≤ d ≤ 2,43m	Satisfaite
1,83m ≤ B ≤ 6,07m	Satisfaite
1,83m ≤ d/B ≤ 6,07m	Satisfaite
L/B ≥ 5	Satisfaite
Ts ≥ 60 mn	Satisfaite
Résultats du calcul (Dimensions d'un compartiment du bassin API)	
Profondeur « d »	0,63 m
Largeur « B »	1,533 m
Longueur « L »	54 m

ANNEXE A

VIII. Dimensionnement du bassin de décantation du centre Amassak

Tableau VIII: Récapitulatif de dimensionnement du bassin API du centre Amassak.

Bassin API : Amassak	
Caractéristiques du rejet	
Débit d'eau huileuse Q	569 m ³ /jour
Débit Projet Q_{max}	1251,8 m ³ /jour
Densité de l'eau ρ	1 g/cm ³
Densité de l'huile nord ρ'	0,805 g/cm ³
Viscosité absolue de l'eau μ	0,01 poise ou g/cm.s
Accélération de la pesanteur g	981 cm/s ²
Diamètre du globule ou gouttelette d'huile D	0,015 cm
Coefficient de sécurité K	2
Calculs relatifs au dimensionnement	
Vitesse ascensionnelle v_t	0,239 cm/s
Vitesse d'écoulement V_h	1,5 cm/s
Surface latérale minimale A_c	0,96 m ²
Surface horizontale minimale A_h	8,726 m ²
Facteur de turbulence et de court-circuitage F	1,4
Conditions à satisfaire (Norme API 421)	
0,91m ≤ d ≤ 2,43m	Satisfaite
1,83m ≤ B ≤ 6,07m	Satisfaite
1,83m ≤ d/B ≤ 6,07m	Satisfaite
L/B ≥ 5	Satisfaite
Ts ≥ 60 mn	Satisfaite
Résultats du calcul (Dimensions d'un compartiment du bassin API)	
Profondeur « d »	0,63 m
Largeur « B »	1,53m
Longueur « L »	54 m

Références Bibliographiques

[1]: *journal de TFT-2017*

[2]: (API 421): Design and Operation of Oil-water separators, first edition, february 1990

[3]: (mémoire AYACHE.A) : réalisation de 09 bassins de décantation en béton arme a la direction régionale de TFT

[4]: (Mémoire B.NACER) : Conception et dimensionnement d'une station d'épuration par lagunage naturel pour la base de vie TFT

[5]: (mémoire M.ZEKKAOUI) : Dimensionnement des bassins de décantation de la région de Tin Fouyé Tabankourt (TFT) IN AMINAS

[6]: (mémoire A.SIDDIKI) Etude Economique de l'efficacité et la performance des bassins API

[7]: (GUIDE SUR LES SEPARATEURS EAU-HUILE, ministère du Développement durable, et de l'Environnement et des Parcs, 2008)

[8]: (Plan de Gestion des Rejets Liquides, élaboré par M'BOUKHEDRA ingénieur environnement SH-DP-TFT, Avril 2018).

[9]: <https://fr.wikipedia.org/wiki/>

[10]: RAPPORT ANA /ENV/N° 57-2019/16.1040 contrôle de la qualité physico-chimique des eux de rejets de la région de TFT.

Résumé

Aujourd'hui notre environnement se trouve menacé par une pollution induite principalement par le développement économique et industriel qu'a réalisé l'homme jusqu'à présent et qui ne cesse de croître de plus en plus afin de répondre à ses exigences.

Dans ce contexte notre rapport de stage consiste à dimensionner huit bassins de décantation API de la région de TFT pour réduire au maximum les dégâts causés par un borbier et pour diminuer le taux de pollution surtout la pollution causé par l'huile qui reste toujours dans l'eau, car il y'a une mal séparation au niveau des séparateur, au cours de l'étape de séparation gaz/huile/eau. Puis cette eau s'accumule dans les borbiers qui sont une source polluante à l'environnement.

Il consiste également à faire des analyses physico-chimiques de quelques paramètres pour tester la qualité des eaux et l'indice des hydrocarbures en amont et en aval des bassins de décantations.

Mot clés : Bassin de décantation, Bourbier, Dimensionnement, Eaux Huileuse, Analyse, pollution.

ملخص

إن بيئتنا اليوم مهددة بالتلوث الناجم بشكل أساسي عن التنمية الاقتصادية والصناعية التي حققها الإنسان حتى الآن والتي تستمر في النمو أكثر وأكثر من أجل تلبية متطلباته.

في هذا السياق، يتألف تقرير التدريب المهني في تقدير ابعاد ثمانية أحواض لـ بمعهد الامريكي للبترول في منطقة TFT من أجل تقليل الضرر الناجم عن مستنقعات البترول إلى الحد الأدنى وتقليل معدل التلوث، وخاصة تلوث الماء الناجم عن النفط الذي لا يزال في المنطقة بسبب ضعف الفصل المياه الزيتية عند الفاصل أثناء خطوة فصل الغاز / الزيت / الماء. ثم تتراكم هذه المياه في الأحياء الفقيرة التي تشكل مصدرًا ملوثًا للبيئة.

كما أنه يتألف من تحليلات فيزيائية وكيميائية لبعض العوامل، لاختبار جودة المياه ومؤشر الهيدروكربون في الأحواض وفي أحواض مجاري الأنهار.

الكلمات المفتاحية: حوض التسوية، مستنقع، التحجيم، المياه الزيتية، التحليل، التلوث.