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

UNIVERSITE YAHIA FARES DE MEDEA

جامعة يحيى فارس-المدية

FACULTE DE TECHNOLOGIE

Département du Génie des procédés et environnement
Filière : Hygiène Et Sécurité Industrielle

Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de MASTER
Spécialité : Hygiène Et Sécurité Industrielle

Thème

Identification Risques Liés au DTM (Démontage, Transport et Montage) d'un Appareil

Réalisé Par :

BELGHITAR Slimane

Encadré par :

Mr :FARHAT Samira

Année universitaire : 2019/2020

Remerciements

Toute la Gratitude, tout d'abord à Allah qui nous a donné la force Pour terminer ce modeste travail.

Toutes nos infinies gratitudes à notre promoteur, Monsieur ***farhat samira*** *pour son encadrement et ses aides précieuses.*

Nous remercions aussi les membres de jury qui nous ont fait l'honneur d'accepter le jugement de notre travail.

Notre sincère reconnaissance à nos enseignants du département: Génie mécanique.

Nos remerciements s'adressent aussi, ***douaba nadji***

Enfin nous remercions tous ceux qui ont contribués de près ou de loin à l'élaboration de ce modeste travail, trouvent ici l'expression de notre profondes gratitudes et respects.

Dédicace

J'ai le grand honneur de dédier ce modeste travail
A ceux qui m'ont encouragé et soutenu moralement et matériellement pendant les moments plus difficiles
Durant ma vie.
A ma très chère mère, qui me donne toujours l'espoir de vivre et qui n'a jamais cessé de prier pour moi

A mon très cher père

A mes très chers frères : khelad – salim - laid

A mes très chères sœurs
A toute ma grande famille : belghitar

A mes très chers amis : MILOUD- nadji - bob

A tous mes amis partout et en particuliers

Et sans doute, à mes très chers amis à l 'Université mdia

A la fin je dédie très chaleureusement

Mr. F. samira

B . SLIMANE

Table des matières

Matières

Remerciements 2
Dédicace 3
Table des matières 4
I Introduction générale 1
II Hygiène, Sécurité et industriel 10
II.1 Introduction 10
II.2 Définitions et concepts relatifs aux aspects santé, sécurité et environnement 10
II.3 Hygiène 11
II.4 Objectifs tactiques 11
II.5 Sécurité 11
II.5.1 La démarche de la sécurité : 12
II.6 Des objectifs et des plans d'actions 12
II.7 La formation 12
II.8 Exploitation de l'expérience : 12
II.9 Motivation du personnel : 13
II.10 La communication : 13
II.11 la organisation spécifique : 13
II.12 Le contrôle, le recyclage : 13
II.13 La persévérance : 13
II.14 Environnement : 14
II.14.1 Aspect technique: 14
II.14.2 Aspect juridique: 15
II.14.3 Aspect certification: 15
II.15 Fonctions habituelles d'une structure HSE 15
II.15.1 Rôle de la structure HSE : 15
II.15.2 Objectifs du service HSE 15
Fig.I.3. Cycle d'amélioration continue (roue de Deming) 15
II.16 Rôle de l'ingénieur prévention HSE : 16
II.16.1 POSTE : 16
II.16.2 Responsabilités : 16
II.17 Réglementation relative à l'hygiène et la sécurité : 17
II.17.1 Santé: [1] 17
II.17.2 Environnement : [4] 17

II.18 Quelques définitions : [3] 18
II.18.1 Danger : 18
II.18.2 Le risque : 18
II.19 Accidents de travail : 18
II.19.1 Définitions : 18
II.19.2 Presque accident: 19
II.19.3 Incident : 19
III Le Forage 20
III.1 Difinition 20
III.2 Les différents types de rigs ou d'installations de forage 20
III.3 les types de rigs mobiles peuvent être identifiés 20
III.4 Les types de puits 21
III.4.1 Les puits d"exploration 21
III.4.2 Les puits de développement 21
III.5 La construction du puits 22
III.5.1 Architecture d'un forage 22
III.5.2 Fonctionnement général d'un appareil de forage 23
III.5.3 La complétion 24
III.5.4 La stimulation et les opérations de contrôle des sables 24
III.5.5 L'arbre de Noël 25
III.6 Les systèmes nécessaires 25
III.6.1 Le système de levage 25
III.6.2 Le système rotary 27
III.6.3 Le système de circulation des fluides 27
III.6.4 Le système de génération de puissance 29
III.6.5 Le système de contrôle du puit 29
III.7 L'organisation du chantier 29
III.7.1 Personnel de la société opératrice Total 30
III.7.2 Personnel de la société de forage 30
III.8 Les différents lieux de travail de l'installation de forage 31
III.8.1 Le plancher de forage 31
III.8.2 Le pont 33
III.8.3 Les bassins à boue 33
III.8.4 La mixing area 34
III.8.5 Le système de traitements des solides 34
III.8.6 L'unité de cimentation 35

III.8.7 Le laboratoire à boues 35
III.8.8 La salle des moteurs 35
III.8.9 Les quartiers et bureaux 35
III.8.10 La cabine de mudlogging 36
III.8.11 L'unité de stimulation et contrôle des sables 36
IV DTM d'un Appareil de Forage : (Démontage- Transport- Montage) 37
IV.1 Introduction 37
IV.2 Définition d'un DTM 37
IV.2.1 Démontage 37
IV.2.2 Transport 37
IV.2.3 Montage 37
IV.3 Cas particuliers : 38
IV.4 Type de DTM 38
IV.4.1 DTM de type 01 : 38
IV.4.2 DTM de type 02 : 38
IV.4.3 DTM de type 03 : 38
IV.5 Les conditions d'un DTM : 38
IV.5.1 Les conditions normales 38
IV.5.2 Les conditions exceptionnelles 38
IV.6 Tableau 1 - Avancement des travaux du DTM 39
IV.7 Démontage 40
IV.7.1 Déshabillage du plancher 40
IV.7.2 Descente de treuil 40
IV.7.3 Descente du mât 41
IV.8 Transport 41
IV.9 Le montage : 42
IV.10 Les différents risques liés au forage-DTM 43
IV.10.1 Risques liée aux opérations de levage et de manutention: 43
IV.10.2 Risque électrique [..... 44
IV.10.3 Risque de bruit et de vibration 44
IV.10.4 Risque mécanique 44
IV.10.5 Risque d'incendie et explosion 44
IV.10.6 Risque de chute: 45
IV.11 Analyse préliminaire des risques 45
Conséquences 46
Sécurités existantes 46

proposition d'amélioration 46
Pied 47
- Charge mentale 47
- Détérioration de matériel 47
chaussures de sécurité … … 47
danger (périmètre de sécurité) 47
danger (périmètre de sécurité) 47
IV.12 Conclusion 52

Liste des figures

Figure chapitre I

N	Titre	page
Fig 01	Les enjeux d'une entreprise	10
Fig 02	Différent aspects de la gestion de l'environnement	14
Fig 03	. Cycle d'amélioration continue (roue de Deming)	15
Fig 04	Schémas représentants les situations incident, accident	19

Figure chapitre II

N	Titre	page
Fig 01	Photographie d'un appareil de forage à terre	20
Fig 02	Les différents types d'appareils de forage en mer	21
Fig 03	Architecture d'un forage	22
Fig 04	Opérateurs effectuant une manœuvre	23
Fig 05	Schéma de fonctionnement d'un appareil de forage	26
Fig 06	Schéma du circuit de la boue	28
Fig 07	Schéma conceptuel d'un plancher de forage	32
Fig 08	Photographie du plancher d'un site de forage à terre (appareil ITAG, région parisienne)	33
Fig 09	Photographie des bassins à boue sur un rig à terre (Rig SMP 5, Lussagnet,France)	33
Fig 10	Photographie de la mixing area localisée à côté des bassins à boue sur un rig à terre (rig SMP5, Lussagnet, Fr	34
Fig 11	Photographie d'une cabine de Mudlogging	36

Figure chapitre III

N	Titre	Page
Fig 01	Exemple d'un DTM	**39**
Fig 02	Descente de treuil	**42**
Fig 03	Descente du mât	**43**

Tableau chapitre III

N	titre	page
Tab 01	Avancement des travaux du DTM	41
Tab 02	Analyse préliminaire des risques l'opération DTM	39-44

Symbole	Signification
DTM	Déménage montage transporte
EPI	equipment de protection individuelle
DSI	La Direction de la Sécurité Industrielle
ACC	Accident
INERIS	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
IADC	international association of drilling contractors
INC	Incident

Introduction générale

I Introduction générale

La demande en énergie dans le monde s'accroît au fil des années, en conséquences du développement démographique et industriel notamment dans les pays développés.

L'Algérie occupe une place de choix dans l'ensemble des pays producteurs de pétrole et de gaz .Dans l'industrie pétrolière le besoin d'amélioration est présent dans toutes les places de la production, a savoir : l'exploration (forage), l'exploitation, ou aussi la distribution .Le forage en tant que étape finale dans la prospection des hydrocarbures contient une phase ou l'on retrouve plusieurs risques, selon les statistiques des accidents, qui est la phase de DTM (démontage, transport et montage de la sonde). Pour cela dans ce modeste travail,Comme toute activité industrielle, le forage pétrolier présente des risques de déférentes natures dont les effets et impacts peuvent être d'une gravité considérable Ceci nécessite encore mieux d'appréhender, ces problèmes où les accidents ont engendré des conséquences graves voire même catastrophiques, ce qui implique de revoir la notion des gestion des risques par rapport au système de gestion global de l'entreprise. Ainsi, nôtre travail est subdivisé en deux parties :

Notre conversation aujourd'hui à propos Partie théorique généralité sur la sécurité (Sécurité-risque- danger- accident ..) , et aspirations pour Les conséquences d'accident et la sécurité dans l'entreprise et parler Description Structurelle d'un Appareil de Forage et - DTM d'un Appareil de Forage : (Démontage- Transport- Montage) . En termes du par Partie pratique parler brièvement Présentation de l'Entreprise et Les différents risques lies au forage-DTM Risques liée aux opérations de levage et de manutention .

IIHygiène, Sécurité et industriel

II.1 Introduction

L'Hygiène, la Santé et la Sécurité au Travail tiennent aujourd'hui une place de plus en plus prépondérante dans la stratégie et le management de l'entreprise, car au-delà du drame humain et social qu'occasionnent un accident du travail (AT) ou une maladie professionnelle (MP), les impacts économiques et juridiques sont souvent non négligeables.

Afin de sauver des vies au sein d'une entreprise, des dispositions pénales se sont renforcées ces dernières années, pouvant aller jusqu'à engager la responsabilité civile, voire pénale du chef d'entreprise. L'objectif consiste à lui faire prendre conscience de son rôle moteur dans la politique de prévention et de maîtrise des risques au sein de l'activité qu'il dirige. Une politique de prévention des risques doit être entamée où il s'agit d'identifier les dangers, évaluer, maîtriser et gérer les risques afin d'éviter les accidents. Dans le travail, les salariés sont exposés aux différents risques sans connaître véritablement leur incidence (impact) à long terme sur la santé humaine (MP). La prise de conscience des situations dangereuses auxquelles peuvent être exposés les salariés est une nécessité pour maîtriser les risques associés et concrétiser leur sécurité et celle des biens et de l'environnement. **[1]**

II.2 Définitions et concepts relatifs aux aspects santé, sécurité et environnement

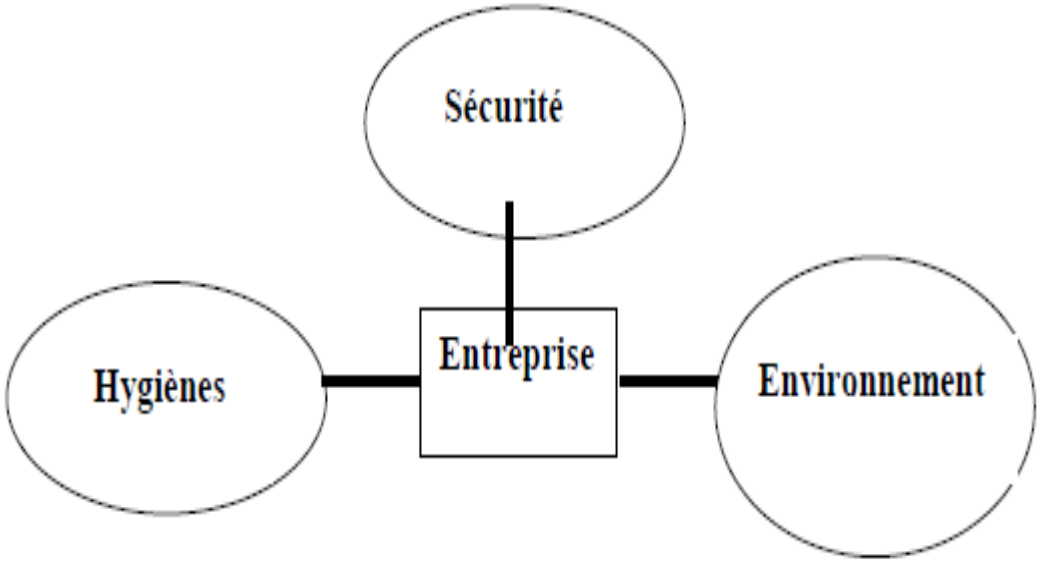


Figure (I.1) : Les enjeux d'une entreprise

II.3 Hygiène

C'est l'ensemble des moyens collectifs ou individuels, les principes et les pratiques visant à préserver ou à favoriser la santé;

Il en est ainsi des mesures préventives à mettre en oeuvre dans le cadre de la lutte contre les maladies contagieuses

En milieu professionnel, on cite, par exemple:

- Exécution des contrats de nettoyage
- Amélioration des conditions d'hygiène et de santé,
- Interdiction de prendre des repas dans les locaux des services,
- Aération des locaux de travail.

II.4 Objectifs tactiques

- Informer de la nature, de l'importance et des effets des risques.
- Faire connaitre les moyens de les maîtriser.
- Entrainer l'implication personnelle de chacune des personnes au travail.

II.5 Sécurité

Le terme de l'entreprise recouvre diverses réalités ; de l'affaire individuelle aux sociétés les plus puissantes qui emploient de nombreux salariés et sont en rapport avec de multiples personnes. Les moyens, le personnel, les organisations différent d'une entreprise à une autre, mais concernant la sécurité, les principes à appliquer restent les mêmes.

Comment gérer la sécurité comme n'importe quelle autre activité d'une entreprise ? La sécurité peut être résumée comme :

l'état de ce qui inspire confiance, l'absence d'accidents ou de risque inacceptable ;

- C'est la situation dans laquelle quelqu'un ou quelque chose n'est exposée :
  - ✓ à aucun danger ;
  - ✓ à aucun risque d'agression physique, d'accident, ou de vol.
- c'est l'ensemble des mesures législatives et administratives qui ont pour objet de garantir les individus et les familles, contre certains risques appelés risques sociaux.
- C'est l'ensemble des mesures de prévention et de secours nécessaires en toutes circonstances à la sauvegarde des populations.
- La sécurité n'est pas l'affaire d'un spécialiste, mais celle de chacun
- La sécurité efficace est intégrée aux opérations, aux processus, comme à toutes les activités de l'entreprise.
- Tout accident peut être évité.
- Chacun est responsable de sa sécurité et celle des personnes qui l'entourent.
- La sécurité est avant tout une affaire de comportement individuel, à tous les niveaux, en commençant par les responsables. **[2]**

II.5.1 La démarche de la sécurité :

La démarche passe par dix points fondamentaux qui sont :

a) L'engagement des dirigeants-politique de sécurité :

- Exprimer clairement ce que l'on attend de son personnel
- Encourager les initiatives, les bon résultats, les bons comportements,
- Décourager les mauvais comportements,

- S'informer auprès de ces collaborateurs de leurs résultats de sécurité,
- Faire des visites de sécurité,
- S'intéresser aux résultats de sécurité et aux actions entreprises pour leur amélioration,
- Définir une politique de sécurité : ses objectifs à long terme, ses raisons et les moyens à mettre en oeuvre,
- Respecter cette politique et en suivre l'application et les résultats,
- Avoir une stratégie de sécurité.

II.6 Des objectifs et des plans d'actions

L'objectif doit être :

- ✓ clair, compréhensible par tous ;
- ✓ Réaliste ;
- ✓ Accompagné des moyens pour l'atteindre ;

Lorsque le responsable a décrit sa politique de sécurité, il doit ensuite la décliner de façon cohérente. Les actions doivent s'attaquer aux causes profondes des dysfonctionnements et des accidents, ce qui suppose qu'on les connait, qu'on les a analysées. On aura donc un système pour connaitre et analyser les dysfonctionnements : le retour d'expérience. L'idéal étant d'anticiper ces dysfonctionnements, on aura un plan d'action pour analyser les risques liés à toutes les activités de l'entreprise. **[1]**

II.7 La formation

La formation sécurité devait, au moins partiellement, etre comprise dans la formation professionnelle, soit **[1]**:

- Consignes et règles de sécurité, relevant aussi bien des obligations légales que d'un environnement particulier (site, chantier, etc.) ;
- Secourisme ;
- Gestes et attitudes pour ceux qui ont des manipulations à entreprendre ; manipulations particulières (extincteurs, etc.) ;
- Formation aux méthodes, approches et outils (analyse d'accident, analyse de risque, visite et réunion de sécurité sans oublier la formation des membres du CHSCT.

II.8 Exploitation de l'expérience :

Il faut parler de deux aspects de ce sujet : l'analyse des accidents et les leçons tirées des accidents. Les deux aspects révèlent du « retour d'expérience ».

Pour ce qui concerne les leçons tirées de l'expérience, l'analyse des accidents locaux est un premier pas, mais il faut aussi se préoccuper de ce qui est arrivé ailleurs (les autres sites, ateliers, etc.). **[1]**

II.9 Motivation du personnel :

Facilité le dialogue, encouragement, promotion…

II.10 La communication :

L'entreprise est un milieu hiérarchisé où la communication doit être organisée pour fonctionner, sinon les habituelles cloisons hiérarchiques ou d'autres éléments organisationnels (activités différentes), comportementaux (rivalités), géographiques (établissements éloignés) joueront un rôle de filtre. **[3]**

II.11 la organisation spécifique :

C'est par le biais d'une organisation simple, que les responsables vont pouvoir gérer l'ensemble du système sécurité, et tout d'abord par une instance de direction.

II.12 Le contrôle, le recyclage :

La notion de contrôle est fondamentale dans tous les systèmes de gestion. Le contrôle doit être en ligne, afin de s'assurer avant, pendant et après une action donnée, qu'il n'y a pas d'écart par rapport à l'objectif.

II.13 La persévérance :

La clé pour une meilleure sécurité repose pour beaucoup dans l'amélioration des comportements à tous les niveaux de l'entreprise. Lorsque on s'engage dans une démarche de sécurité, il est fondamental de l'inscrire dans la durée. Tout arrêt dans le suivi de la gestion de la sécurité entraine l'échec de la politique mise en place.

II.14 Environnement :

Importance de l'environnement pour l'entreprise : **[4]**

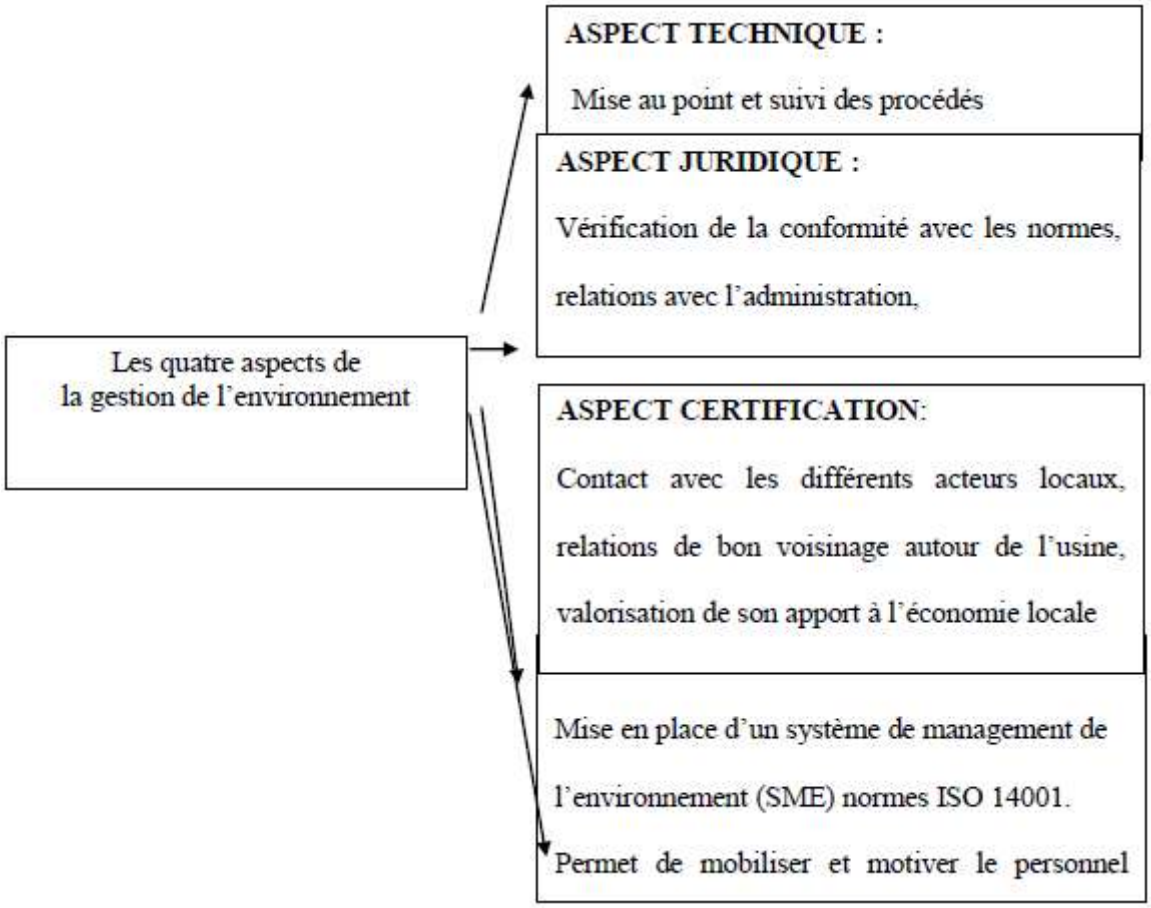


Fig.I.2. Différent aspects de la gestion de l'environnement

II.14.1 Aspect technique:

- mettre au point de technologies plus sûres et plus performantes vis à vis de l'environnement.
- Système de dépollution
- Système antipollution : *Technologie propre*
- remise en ordre des ateliers de production
- modification des procédés de fabrication
- Utilisation de procédés propres où la nature des procédés de production est radicalement changée
- minimiser les déchets et rejets générés et les traiter sans risque pour l'environnement
- réduire l'impact sur l'environnement des sites de production
- agir sur les rejets de polluants, c'est donc aussi connaître les dangers qu'ils peuvent induire
- les pollutions résiduelles doivent être traitées par les technologies les plus adaptées et leurs impacts doivent être évalués après épuration. **[1]**

II.14.2 Aspect juridique:

- Être en conformité avec la réglementation *(C'est une obligation)*
- Maîtriser les coûts
- Rejets aqueux : Redevance prélèvement + Redevance pollution + Coûts de traitement
- Rejets atmosphériques : Taxe parafiscale + Coûts de traitement
- Déchets : Taxe ADEME + Coûts de traitement
- Sols pollués : Coûts d'études et de dépollution. **[1]**

II.14.3 Aspect certification:

- Répondre aux attentes du « voisinage » et des autres parties intéressées
- mettre en place un Système de Management de l'Environnement (ISO 14001)
- gagner la confiance des riverains, des clients, des assureurs, des associations diverses, de l'administration,…
- démontrer un bon niveau de performance environnementale (faibles impacts, risques maîtrisés)
- Être soucieux de l'impact des produits et des façons de produire sur l'environnement
- Survie de l'environnement = Survie de l'entreprise

II.15 Fonctions habituelles d'une structure HSE

II.15.1 Rôle de la structure HSE :

Protéger l'homme et son environnement contre l'homme par : La prévention, l'élimination, la réduction des risques.

II.15.2 Objectifs du service HSE

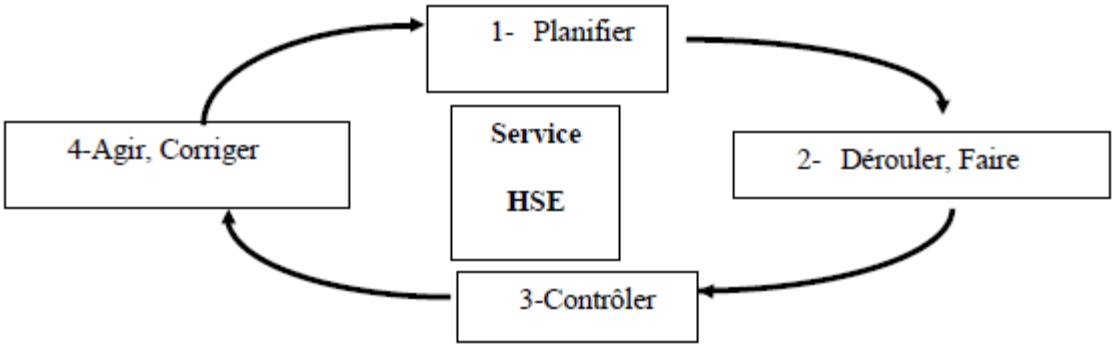


Fig.I.3. Cycle d'amélioration continue (roue de Deming)

a) Planifier :

Participer à la définition de la politique HSE du site en termes d'objectifs et de moyens

b) Dérouler/ Faire :

- Rédiger et maintenir à jour les consignes HSE / plans spécifiques
- Connaitre / Centraliser et Diffuser toute la documentation utile (recommandations, obligations réglementaires, …)
- Assurer la formation du personnel en matière
- Diriger les actions de communication HSE

c) Contrôler l'efficacité de la politique :

- Vérifier le respect des consignes
- Effectuer quotidiennement une tournée HSE sur site
- Effectuer des audits HSE sur le site, en particulier sur les chantiers
- Analyser les dysfonctionnements HSE
- Participer à la tenue à jour des statistiques et à la publication du rapport annuel du Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail (CHSCT).

d) Corriger :

- Tirer des enseignements des erreurs passées pour éviter qu'elles ne se reproduisent
- Initier les actions correctives nécessaires suite à tout dysfonctionnement HSE
- Diriger/ Coordonner la lutte contre les sinistres.

II.16 Rôle de l'ingénieur prévention HSE :

II.16.1 POSTE :

- Assurer et faire appliquer la prévention nécessaire afin d'éliminer les risques d'accident de toute nature.
- Contrôler et signaler toute situation ou tout procédé contraire au règlement intérieur et aux dispositions légales sur la sécurité et l'hygiène / santé au travail, l'environnement.
- Informer, instruire, entrainer les équipes de lutte contre l'incendie et risques environnementaux pour développer les connaissances du personnel en fonction du matériel disposé sur le site. **[1]**

II.16.2 Responsabilités :

- Organiser et planifier le travail du service entre ses différents membres.
- Coordonner le travail et la gestion du personnel.
- Contrôler le travail exécuté.
- Assurer la veille technologique et réglementaire dans le domaine SHE.
- Recevoir les représentants ou fournisseurs d'équipement de protection ou de lutte contre les risques ou incidents HSE.
- Tenir les équipes d'intervention parfaitement entraînées et les matériels en excellent état.
- Contrôler et surveiller la formation du personnel dans le domaine HSE.
- Assurer par délégation de la Direction les relations avec l'administration de tutelle

II.17 Réglementation relative à l'hygiène et la sécurité :

II.17.1 Santé: [1]

❖ Loi n° 88-07 du 26 janvier 1988 relative l'hygiène à la sécurité et à la médecine du travail :

❑ Encrage juridique de la santé au travail.

• **Article 54**

- Tous les citoyens ont droit à la protection de leur santé.
- L'état assure la prévention et la lutte contre les maladies épidémiques et endémiques.

• **Article 55**

- Le droit à la protection, à la sécurité et à l'hygiène dans le travail est garanti par la loi
- Le droit au repos est garanti.

❑ Extraits de la législation algérienne du travail

• **Article 5 - Loi 90-11**

- Les droits fondamentaux nécessaires aux travailleurs sont les suivants:
- Sécurité sociale et retraite;
- Hygiène, sécurité et médecine du travail;
- Repos.

• **Article 6 - Loi 90-11**

- Les travailleurs ont également droit au respect de leur intégrité physique et morale et de leur dignité.

• **Article 2-Loi 88-07**

- L'organisme employeur est tenu d'assurer l'hygiène et la sécurité des travailleurs

• **Article 13-Loi 88-07**

- La médecine du travail constitue une obligation de l'organisme employeur. Elle est à la charge de celui-ci.

• **Article 20-Loi 88-07**

- La réalisation de l'ensemble des activités relatives à l'hygiène, la sécurité et la médecine du travail est financée par l'organisme employeur.

II.17.2 Environnement : [4]

Loi n° 03-10 du 19 Joumada El Oula 1424 correspondant au 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable.

II.18 Quelques définitions : [3]

II.18.1 Danger :

désigne une situation matérielle comportant un potentiel d'atteinte à l'intégrité physique des personnes, des dommages pour les biens ou l'environnement ou d'une combinaison de ces atteintes. Le danger représente une menace potentielle de dommage alors que le risque est une évaluation de l'exposition à ce danger (voir les figures ci-dessous).

Cette notion de danger et l'exposition au danger est fondamentale ; si ceci n'est pas clairement établi, on retrouve les errements habituels, les erreurs d'analyse et les mauvaises décisions.

II.18.2 Le risque :

Le risque, mot piège où sont confondus à la fois danger et conséquence, est la combinaison de la probabilité d'occurrence d'un dysfonctionnement et de sa gravité potentielle. Le risque mesure le niveau de danger (*J.Y.Kervern, pionnier de la Cindynique des années 1990).*

Le risque est la probabilité qu'un effet spécifique se produise dans une période donnée ou dans des circonstances déterminées. Une source de risque est généralement caractérisée :

Par la présence d'un ou plusieurs dangers potentiels, c'est-à-dire une situation réunissant tous les facteurs pouvant entraîner un accident potentiel ou engendrer un événement indésirable et compromettre la sécurité des personnes, la sûreté des installations, l'environnement :

- **produits dangereux** : inflammables, explosifs, toxiques, polluants
- **réactions chimiques dangereuses** : incompatibilité, corrosion, emballement thermique, dégagement de produits toxiques, …

II.19 Accidents de travail :

II.19.1 Définitions :

L'accident du travail peut être défini comme une atteinte corporelle avec lésions temporaires ou définitives, produites par une action extérieure, soudaine et rapide. Suivant la gravité des lésions, on distingue :

Les accidents sans arrêt, bénins, souvent sans suite et qui peuvent être soignés sur place.

Les accidents avec arrêt (de quelques jours à quelques mois) avec lésions nécessitant des soins particuliers,

Les accidents avec incapacité permanente (IP) correspondant à des lésions définitives et séquelles, susceptibles de réduire la capacité de travail (incapacité partielle ou totale)

Les accidents mortels avec décès immédiat ou coma suivi du décès.

L'accident de travail au sein d'une entreprise ou d'une activité professionnelle est défini par plusieurs paramètres dont les plus importants sont :

Indice de Fréquence (IF) = (Nombre d'accident avec arrêt x 1000)/ Nombre de salariés

Taux de gravité = (Nombre de jours arrêtés x 1000)/ Nombre d'heures travaillées
Quelques exemples d'accident du travail ayant pour origine des risques biens connus :
-mains entrainées et écrasées par les organes mobiles d'une machine-outil ;
- chutes dans les escaliers ;

Respiration de gaz et vapeurs toxiques dans les locaux non ou mal aérés. [2]

II.19.2 Presque accident:

- Un événement soudain et imprévu, qui aurait pu, dans des conditions légèrement différentes, occasionner un accident.
- Circonstances dangereuses: pas de blessés dans le personnel, mais des dommages matériels - avertissements d'événements à venir.

II.19.3 Incident :

Un événement non souhaité survenu au cours du travail n'ayant pas entraîné des lésions corporelles. Le schéma suivant illustre la différence entre Accident- Presque accident – incident.

Dans cette tranche, les 21,43 % des pannes représentent 19,08 % supplémentaire (La vis 1 et la vis 2).

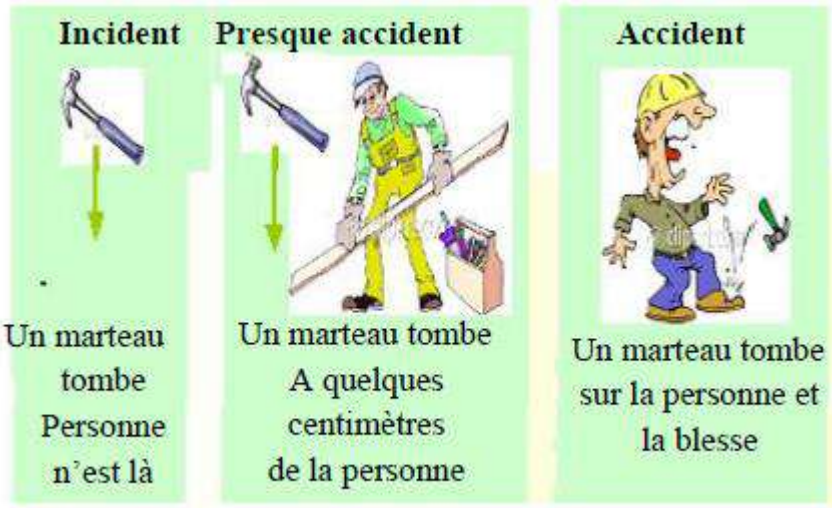


Fig.II.6. Schémas représentants les situations incident, accident et le presque accident

III Le Forage

III.1 Difinition

On appelle « forage pétrolier » l‟ensemble des opérations permettant d‟atteindre les roches poreuses et perméables du sous-sol, susceptibles de contenir des hydrocarbures liquides ou gazeux (A. Leblond, 1975).

III.2 Les différents types de rigs ou d'installations de forage

Les réservoirs d‟hydrocarbures étant identifiés dans des régions géographiques et géologiques très diverses et la location d,,un rig représentant environ un quart du coût total du forage du puit, il est nécessaire de choisir l‟installation de forage la mieux adaptée à un puits particulier et à son environnement. On distingue des rigs à terre (ou plateformes on- shore) et des rigs en mer (plateformes off-shore). **[5]**

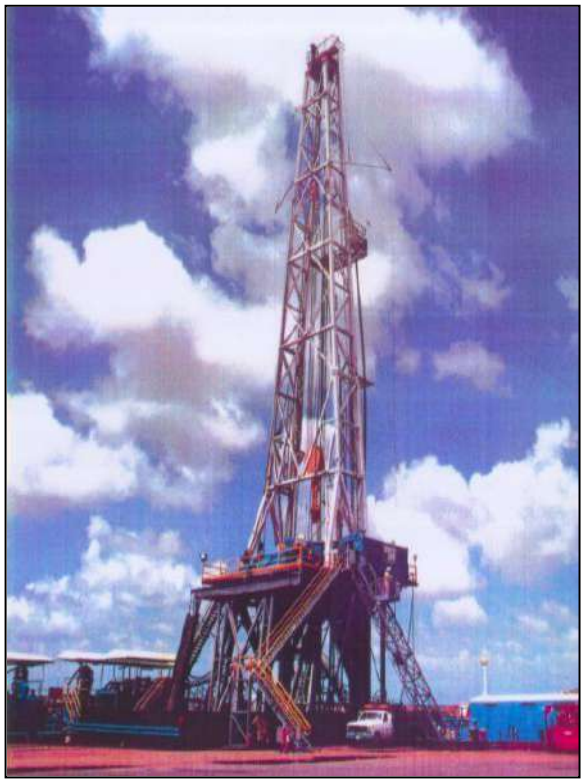


Figure I.1 : Photographie d'un appareil de forage à terre

Les rigs en mer peuvent être fixes ou mobiles.

III.3 les types de rigs mobiles peuvent être identifiés

a. Dans les zones inondées et les mers très peu profondes (quelques mètres d‟eau au maximum), on utilise une barge de forage sorte d‟énorme barque à fond plat. Elle est utilisée pour forer dans des marécages ou, par exemple, des zones comme le nord de la mer Caspienne.
b. Les jack-up ou plateformes auto-élévatrices : ils possèdent une coque flottante et des jambes, qui peuvent s‟abaisser sur le fond marin. Le jack-up est utilisé en moyennes eaux, jusqu‟à des profondeurs de 200m.

c. Pour des profondeurs d‟eau allant jusqu'à 500 m, on peut utiliser une plateforme fixe. Une grande tour en acier appelée jacket est apportée sur les lieux du forage par bateau puis posée sur le fond de la mer. Elle est munie en surface d‟un pont, sur lequel sont disposées les installations de forage. La stabilité de la plate-forme est assurée par d‟énormes pieux en prolongement des piliers et profondément enfoncés dans le sous-sol sous-marin.

d. Les rigs semi-submersibles : ils ne prennent pas appui sur la fond marin, mais sont conçus pour flotter. Ils sont utilisés dans des eaux modérément profondes jusqu'à 1 500m.

e. Les drillships : ce sont également des plateformes flottantes. Ils sont utilisés dans des eaux ayant une profondeur de plus de 2 000m. **[5]**



Figure I. 2 : Les différents types d'appareils de forage en mer

III.4 Les types de puits

Il existe deux catégories de puits :

III.4.1 Les puits d‟exploration

Est foré dans un champ qui n‟a jamais été exploré auparavant.

III.4.2 Les puits de développement

Est foré dans un gisement d'hydrocarbures existant pour extraire d'avantage de pétrole ou de gaz. Si les puits d'exploration d'un champ off-shore indiquent la présence d'un gisement important de gaz ou de pétrole, le champ peut être développé en installant de grandes plateformes fixées. Sur chaque plateforme, jusqu'à 40 puits pourront être forés. Parfois, lorsque le gisement est particulièrement étendu, il est alors nécessaire d'utiliser plusieurs plateformes. **[5]**

III.5 La construction du puits

III.5.1 Architecture d'un forage

Le profil d'un forage pétrolier dépend de sa profondeur (quelques centaines de mètres à 9 000m), des horizons géologiques rencontrés et des pressions de ces couches géologiques. Il n'est généralement pas possible de forer un puits à travers toutes les formations de la surface (du sol ou de la mer) jusqu'à la zone productive. Il en résulte différentes phases de forage successives entre lesquelles le trou est tubé, c'est-à-dire cuvelé par une colonne de tubes en acier appelée aussi *casing*. Un profil type de forage est caractérisé par la mise en place des tubages intermédiaires suivants :

1. une colonne ou tubage de surface destinée à retenir les terrains de surface peu consolidés. Sa longueur est comprise entre 100 et 1 000m. Cette colonne sert en outre de support à la tête de puit ;
2. Une ou plusieurs colonnes ou tubages techniques, pour éliminer les couches ou fluides susceptibles d'empêcher la poursuite du forage ; par exemple des terrains éboulants, des zones contenant des fluides à forte pression… ;
3. Une colonne ou tubage de production, si le puits est positif, qui permet d'isoler la zone pétrolifère. A l'intérieur de cette colonne sera descendu un tube d'écoulement du pétrole ou du gaz appelé tubing. **[5]**

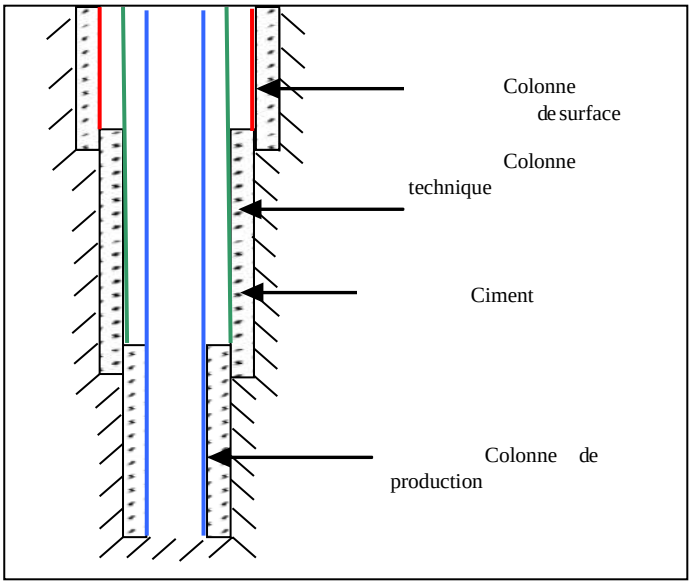


Figure I. 3 : Architecture d'un forage

III.5.2 Fonctionnement général d'un appareil de forage

L'appareil de forage est constitué d'un ensemble d'éléments permettant les fonctions de levage, rotation, pompage nécessaires à la réalisation d'un sondage. Le mât (ou *derrick*) sert ainsi à descendre le train de tiges* de forage, constitué d'un ensemble de tubes (ou tiges) vissés les uns aux autres, au bout desquelles se trouve l'outil de forage, permettant de découper la roche, le trépan*. Le trépan mis en rotation attaque la roche au fond du puits, à la tête du forage.

On distingue plusieurs opérations principales lors de la réalisation d'un forage :

e) L'ajout de tige

lorsque l'outil a foré une longueur de tige, il faut rallonger la garniture* de forage en vissant une tige de forage supplémentaire .

f) La manoeuvre

il est nécessaire de remonter la totalité de la garniture, soit pour changer le trépan lorsqu'il est usé, soit pour descendre des tubes casing lorsqu'on a atteint la profondeur souhaitée .

g) Le tubage et la cimentation

le forage ayant été accompli à la profondeur prévue pour cette phase, il faut descendre les tubes casing dans le puits. Lorsque le tube est descendu au fond du puits, il nécessaire de cimenter le tube. Le ciment est mis en place dans l'espace annulaire situé entre le tube casing et la paroi du puits par injection du laitier de ciment par l'intérieur du tube et retour par l'espace annulaire.

Durant les manoeuvres de forage, un fluide de forage à base d'eau ou d'huile est injecté dans le puits à l'intérieur des tiges de forage et remonte jusqu'à la surface par passage par l'espace annulaire entre les parois du puits et le train de tiges. Il permet de remonter les déblais de forage et d'assurer la stabilité et la sécurité du puits.

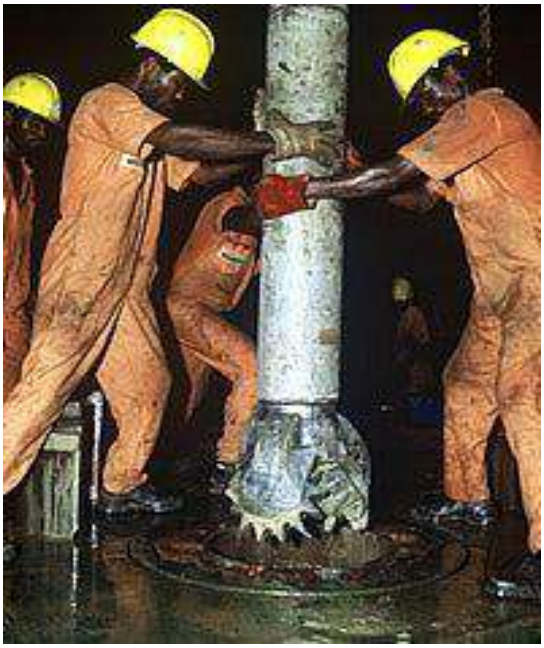


Figure I. 4 : Opérateurs effectuant une manœuvre

III.5.3 La complétion

La complétion fait référence à toutes les opérations qui doivent être réalisées pour préparer le trou foré à la production de pétrole et de gaz. Une fois le puits foré et les différents tubages installés et cimentés selon les spécifications initiales, il faut initier la production en créant des ouvertures dans la colonne de production pour permettre au pétrole et au gaz de remonter dans le trou du puits. Une société spécialisée se charge généralement de ce travail. Après la perforation du tubage de production, le *tubing* permettant l‟écoulement des hydrocarbures vers la surface est descendu dans le tubage. **[5]**

III.5.4 La stimulation et les opérations de contrôle des sables

a) La stimulation

La stimulation est généralement utilisée pour :

a. restaurer la productivité initiale du puits lorsque les abords de celui-ci ont été endommagés (colmatés) par diverses causes (boue de forage, ciment, perforation) ;

b. pour augmenter la productivité du puits en modifiant les caractéristiques de la roche réservoir autour du puits.

Il est alors possible de traiter la roche réservoir avec des produits stimulants chimiques ou physiques qui pourraient augmenter les débits de pétrole ou de gaz. On distingue plusieurs types de traitements :

1. L‟acidification : cette technique est très utilisée dans le cas de roches carbonatées telles que le calcaire ou la dolomite pour lesquelles la perméabilité de la formation, c‟est-à- dire sa facilité à se laisser traverser est faible. L‟opération consiste à pomper une quantité d‟acide sous pression dans le puits : l‟acide descend dans le tubage et pénètre dans la zone productive et dissout les carbonates. L‟acidification est également utilisée dans le cas de roches gréseuses et argileuses.

La fracturation hydraulique : elle est utilisée pour les réservoir de perméabilité égale ou inférieure au millidarcy. Il s‟agit de pomper des fluides dans le réservoir à une pression supérieure à la pression de fracturation de la roche. La fracture se propage généralement sur une centaine de mètres perpendiculairement à la contrainte la plus faible. Cette opération donne à la formation une plus grande perméabilité permettant au gaz et au pétrole de s‟écouler dans le trou

b) **Les opérations de contrôle des sables**

Dans le cas de réservoirs constitués de sables inconsolidés, il est nécessaire pour pouvoir mettre le puits en production de mettre en place au fond du puits des équipements anti-sable.

Plusieurs techniques sont utilisées :

1. La mise en place de crépines permettant une filtration du sable.
2. L‟injection de gravier de diamètre supérieur à celui du sable de la formation en suspension dans un fluide porteur. Selon l‟objectif, le fluide peut être injecté à une pression importante permettant la fracturation de la formation (opération de fracturation) ou être envoyé sous une pression plus faible entre la crépine et le réservoir et jouer le rôle de pré- filtre.

III.5.5 L'arbre de Noël

Après la mise en place du tube de production ou *tubing*, les obturateurs de sécurité installés en tête de puits (voir paragraphe 2.4.5) sont retirés et un ensemble de vannes appelées l‟« arbre de noël » est installé en surface. Cet équipement contrôle l‟écoulement du gaz et du pétrole. La mise en place de l‟arbre de Noël marque la fin de construction du puits et le début de la production d‟hydrocarbures.

III.6 Les systèmes nécessaires

Ce paragraphe présente les de 5 systèmes essentiels dont se compose un appareil de forage :

- le système de levage.
- le système rotary.
- le système de circulation des fluides.
- le système de génération de puissance.
- le système de contrôle du puit.

III.6.1 Le système de levage

Le système de levage est un système de poulies permettant de remonter et de faire descendre le train de tiges et les tubages dans le puits. Il comprend :

Le derrick ou mât de forage qui permet la manœuvre et le stockage vertical des tiges de forage en général par tronçons de trois éléments de 9m ;

Le treuil qui enroule et déroule le câble de forage (*drilling line*) et fait ainsi remonter ou descendre le train de tiges* et les tubages ;

Les moufles* fixe et mobile par lesquels passe le câble de forage. Un crochet de levage fixé au moufle mobile est utilisé pour suspendre le train de tiges dans le trou

Les clés et les coins de retenus : les clés sont de grands outils qui servent à visser et dévisser les tiges et les masses-tiges. Deux clés sont nécessaires : l‟une servant àmaintenir la première tige immobile et l‟autre à visser ou dévisser la seconde tige. Les coins de retenus sont des cales destinées à maintenir le train de tiges et l‟empêcher de glisser dans le puits pendant l'ajout d'une tige ou une manœuvre de trépan

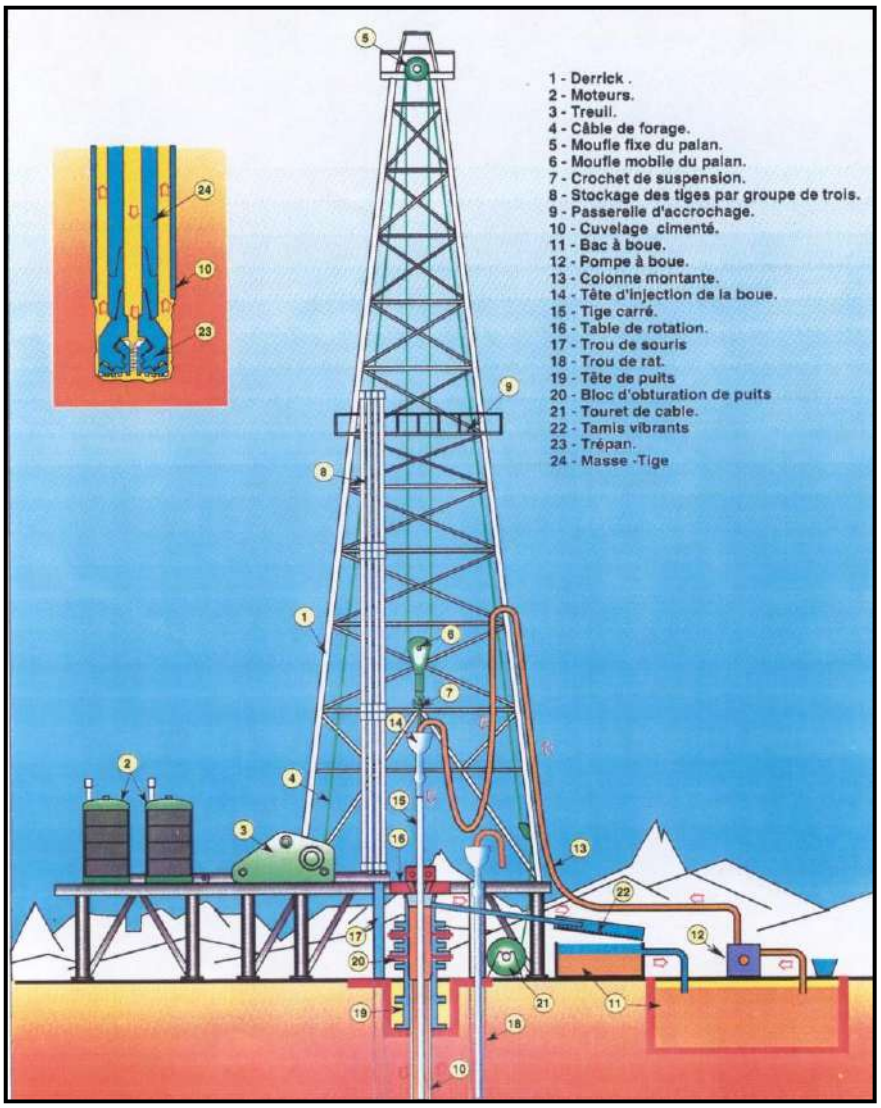


Figure I. 5 : Schéma de fonctionnement d'un appareil de forage

III.6.2 Le système rotary

Le forage rotary est une méthode de forage qui consiste à utiliser des trépans* sur lesquels on appuie et que l‟on fait tourner de façon à attaquer la roche. La rotation du trépan peut être obtenue en faisant tourner l‟ensemble des tiges* de forage qui relient le trépan à la surface.

Aujourd'hui, la plupart des rigs de forage récents possèdent un appareil appelé « *Top drive system* » constitué d‟une tête d‟injection (*swibel*) animée d‟une force motrice qui permet d‟une part la rotation du train de tiges et du trépan et d‟autre part l‟injection de boue à l‟intérieur des tiges pendant la rotation.

Auparavant, la rotation du train de tiges était obtenue en faisant tourner une table de rotation située au niveau du plancher dans laquelle était engagée une tige carrée appelée kelly. Cette tige étant vissée au train de tiges, la rotation de la table entraînait celle de la tige carrée et de ce fait celle du trépan. **[5]**

III.6.3 Le système de circulation des fluides

Le système de circulation des fluides permet d‟injecter le fluide de forage ou boue à l‟intérieur des tiges de forage : le fluide passe par les orifices du trépan et remonte jusqu‟à la surface, par l‟espace annulaire entre le trou et les tiges de forage.

a) Circuit du fluide de forage

La boue ou fluide de forage est mélangée dans des bassins à boue, puis elle est aspirée par des pompes à boue qui l‟envoient vers la tête d‟injection ou *swibel* par le « *stand-pipe* » ou colonne montante.

De là, elle passe à travers la tige carrée, les tiges, les masse-tiges et le trépan ; elle sort du trépan sous la forme d‟un jet extrêmement puissant. Puis elle remonte vers la surface dans l‟espace inter annulaire entre le train de tige et la paroi du trou.

Elle est alors chargée des roches arrachées à la formation par le trépan, appelées déblais de forage ou *cuttings*. En surface, elle passe ensuite sur un tamis vibrant qui retient les déblais les plus gros. Puis, elle passe éventuellement par des hydrocyclones puis par un dessableur, qui enlève le sable et les silts* par centrifugation. Dans le cas où la boue contient des gaz, elle est envoyée dans un dégazeur. Enfin, la boue retourne dans les bassins à boue pour un nouveau cycle d‟opération.

Les bassins à boue sont un ensemble de grands réservoirs en acier équipés d‟agitateurs permettant de maintenir en suspension les solides responsables de la densité du fluide. Certains bassins sont utilisés pour faire circuler la boue, d‟autres pour mélanger et stocker la boue fraîche.

b) Fonctions du fluide de forage :

Le fluide de forage est un élément critique du procédé de forage *rotary*. Il a pour fonction de :

1. remonter les déblais de forage ;
2. maintenir la stabilité du puits : le fluide de forage exerce sur les formations une contre-pression qui empêche les fluides présents dans les formations de remonter et de provoquer une éruption ;
3. refroidir et lubrifier le trépan ;
4. transmettre une énergie hydraulique au trépan ;
5. permettre la formation d'un cake sur la paroi de la formation. Ce cake doit permettre d'imperméabiliser la formation et assurer une pression hydrostatique suffisante pour éviter l'effondrement du puits et l'éruption de gaz.

6. **Figure 6 : Schéma du circuit de la boue**

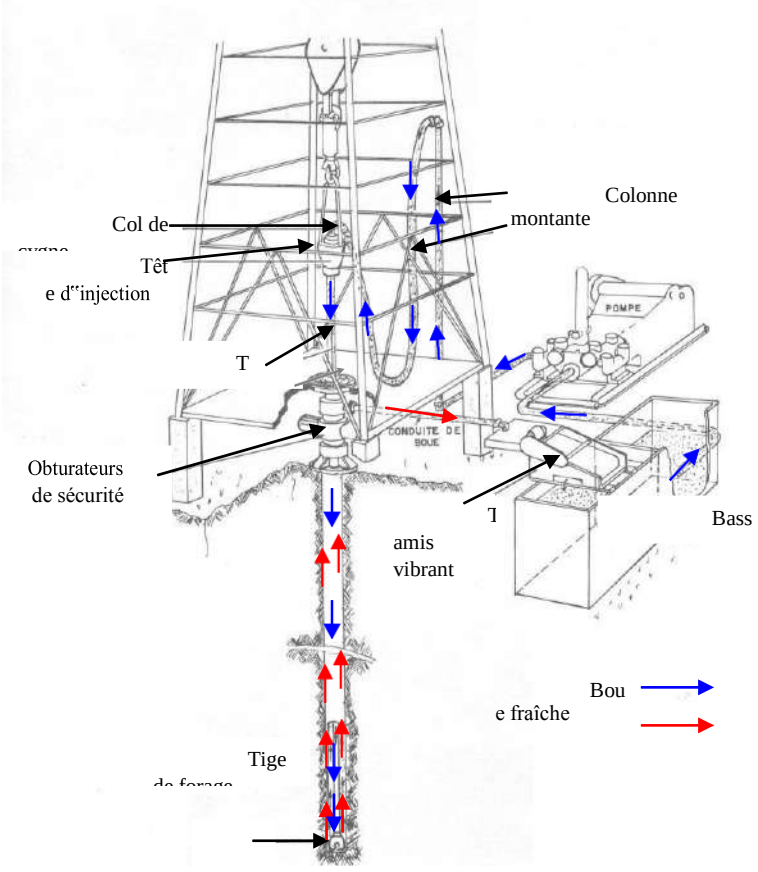


Figure I. 6 : Schéma du circuit de la boue

c) Types et compositions de fluides de forage :

Selon les formations rencontrées, les fluides de forage pourront être de différents types. Il existe des fluides de forage liquides et gazeux. Les plus communément utilisés sont les fluides liquides.

Deux principaux types de fluides de forage liquides existent :

1. Les boues à base d‟eau qui sont des fluides de forage dans lesquels la phase continue du système est l‟eau ;
2. Les boues à base d‟huile ou de diesel qui sont des fluides de forage dans lesquels la phase continue du système est de l‟huile minérale ou du diesel. **[5]**

III.6.4 Le système de génération de puissance

Généralement des moteurs à combustion interne diesel sont utilisés pour fournir l'électricité nécessaire au fonctionnement de l'installation.

III.6.5 Le système de contrôle du puit

L‟objectif du système de contrôle du puits est d‟éviter l‟éruption ou *blow-out* des fluides présents dans les roches perméables rencontrées. Une éruption peut causer des dommages environnementaux et matériels, des pertes notables de gaz et de pétrole, et plus sérieusement, coûter des vies humaines. Une éruption se produit quand la pression hydrostatique exercée par le fluide forage est insuffisante pour maintenir les fluides sous pression contenus dans les formations rencontrées. Les remontées de fluides sous pression sont normalement contrôlées grâce aux obturateurs de sécurité placés en tête de puits et fixés sur la colonne de surface. Les obturateurs de sécurité ou BOPs

sont des vannes particulières à haute pression installées à la tête du puits avant le commencement du forage qui permettent soit d‟obturer l‟espace annulaire de surface, soit d‟obturer le puit en entier.

III.7 L'organisation du chantier

L'entreprise Total est l'opérateur du chantier et assure :

1. Une fonction de maître d‟ouvrage : Total définit le cahier des charges et les programmes d‟opérations de forage ;
2. Une fonction de supervision : Total s‟assure que l‟ouvrage est construit selon les spécifications du cahier des charges et donne les instructions opérationnelles nécessaires aux contracteurs.

Les appareils de forage sont des appareils mobiles ou Mobile Offshore/Onshore Drilling Unit (MODU). Ces appareils ne sont pas la propriété de Total mais sont loués à une société de forage qui constitue le contracteur principal. La société de forage est propriétaire de l‟ensemble de l‟installation ou rig de forage et le met en œuvre avec ses équipes.

De nombreuses autres entreprises de service interviennent sur un chantier de forage et viennent installer, de façon permanente ou temporaire, leurs équipements destinés à stocker des produits ou à réaliser des opérations spéciales :

a. Le contrôle des fluides de forage et la fourniture de produits spéciaux requièrent en général un technicien sur le rig ;
b. Le suivi de la déviation, le design des garnitures et le suivi des paramètres de forage est assuré par une société de déviation ;
c. Les opérations de pompage haute pression et de cimentation sont réalisées par une société de cimentation ;
d. Le suivi géologique des formations est assuré par une société de *mudlogging ;*
e. Les boues usées, les déblais et effluents liquides sont pris en charge par une entreprise disposant sur le chantier d‟une unité de citernage pour être transféré vers des bourbiers* de traitement des rejets ;
f. Lorsqu‟un outil est tombé au fond du puits, une entreprise de *fishing* (ou repêchage) est chargée de le récupérer ;
g. Des diagraphies électriques* sont réalisées afin de permettre l‟évaluation des formations traversées, par une société spécialisée ;
h. Le dévissage des tubages est assuré par des entreprises extérieures qui n‟interviennent que le temps nécessaire à ces opérations ;
i. La mise en place des complétions ainsi que toutes les opérations de *wireline** est assuré par des entreprises extérieures qui n‟interviennent que le temps nécessaire à ces opérations ;

Des entreprises extérieures assurent les transports

III.7.1 Personnel de la société opératrice Total

Un représentant de Total est présent de façon permanente sur le site : c‟est le *company man* ou superviseur de forage. Il coordonne les différentes compagnies de service présentes sur le site, supervise le chantier et s‟assure que le puits est réalisé selon les spécifications de Total. Il est en contact quotidien avec son supérieur hiérarchique, le superintendant de forage qui est basé au siège de la société Total.

Généralement, un superviseur des fluides de forage (boues et ciment) et un géologue appartenant à la compagnie Total sont présents sur le site. Lors des opérations spéciales de stimulation et de contrôle des sables, un superviseur stimulation est également présent.

III.7.2 Personnel de la société de forage

La société de forage dispose d‟un chef de chantier qui dirige l‟équipe de forage. Il est responsable du déroulement des activités sur le rig et est en contact étroit avec le superviseur de forage de Total. Il s‟assure notamment que la compagnie opératrice est satisfaite des travaux effectués. Les activités manuelles associées au forage du puits sont assurées par l‟équipe de forage. Deux équipes de forage, une de nuit et une de jour, sont généralement en poste et se relaient toutes les 12 heures. Le driller ou maître sondeur dirige l‟équipe forage et les opérations de forage et fait fonctionner les équipements situés au niveau du plancher de forage.

L'équipe de forage est composée de :

- un second, l'assistant du driller ;
- un accrocheur ;
- trois ou quatre hommes de plancher ;
- plusieurs ouvriers ;
- un mécanicien.

L'accrocheur est le membre de l'équipe qui travaille au niveau de la passerelle d'accrochage dans le *derrick*. Il attrape le sommet du train de tiges de forage lorsque celui-ci est en train d'être extrait ou descendu du puits. Il est également responsable des bassins à boues et mesure régulièrement différents paramètres tels le débit, la viscosité et le filtrat*. Les hommes de plancher travaillent sur le plancher du rig et mettent en place les coins de retenue, manipulent les clés à tige pour visser les tiges de grand diamètre, les élévateurs et les autres équipements du plancher

Une équipe de surface est constituée des personnes suivantes :

1. un chef mécanicien ;
2. un chef électricien ;
3. un chef de pont, qui dirige l'équipe de surface de pont soit trois à quatre personnes responsables du fonctionnement des grues ;
4. en mer, un bargemaster qui a en charge les opérations maritimes ;
5. en mer, l'Offshore Installation Management ou OIM, représentant de la compagnie de forage. Il assure une fonction équivalente à celle de capitaine de bateau et est le garant de l'Hygiène, l'Environnement et la Sécurité à bord.

Le nombre de personnes présentes sur un rig est de l'ordre de 120 à 150 personnes en mer et d'environ 60 personnes à terre.

III.8 Les différents lieux de travail de l'installation de forage

L'objectif de ce paragraphe est d'identifier et de décrire les différents lieux opérationnels d'un site de forage afin de comprendre le fonctionnement d'une installation de forage et pouvoir mieux identifier ses dangers. La distinction entre un site en mer et un site à terre sera faite le cas échéant.

III.8.1 Le plancher de forage

Le plancher de forage est la zone située au bas du mât de forage où est effectué l'ensemble des manoeuvres de forage : vissage et dévissage des tiges de forage, mise en place de l'outil de forage, actionnement du treuil, etc. Le plancher est de taille variable selon les installations et comprend différents éléments :

1. Le treuil qui permet le fonctionnement du système de levage (voir paragraphe 2.4.1) ;
2. La table de rotation (présente sur toutes les installations, même si la majorité est équipée d'un système *Top drive*) ;
3. Les clés qui permettent de visser et dévisser les tiges de forage ;
4. Sur les installations récentes, l'*iron roughneck*, sorte de petit robot permettant de visser et dévisser les tiges sans intervention humaine et donc dans des

meilleures conditions de sécurité. Il joue ainsi le rôle des clés ;

5. Le système de contrôle de l‟installation de forage (contrôle de la garniture, contrôle du niveau des bassins, …) ;
6. Une installation *manifold*, qui est un système de vannes permettant la distribution des fluides de forage selon les besoins ;
7. Des zones de stockage des tiges de forage. Les tiges sont stockées par tronçons de trois tiges vissées entre elles.

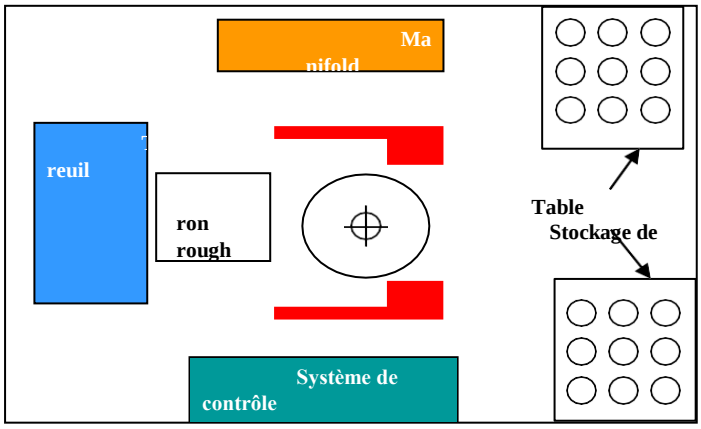


Figure I.7 : Schéma conceptuel d'un plancher de forage

Généralement trois ou quatre ouvriers de plancher ou *roughnecks* appartenant à la compagnie de forage travaillent sur le plancher de forage et assurent la manutention des tiges de forage et des différentes installations présentes sur le plancher.



Figure I.8 : Photographie du plancher d'un site de forage à terre (appareil ITAG, région parisienne)

III.8.2 Le pont

Le pont constitue le lieu de stockage des tubulaires (cuvelages, tiges, …) et des produits de base. C‟est également la zone où sont installés les petits ateliers techniques (soudage, …) et les unités des entreprises de service qui interviennent sur le puits. La manutention de charges par l‟intermédiaire de grues ou de chariots élévateurs y est importante.

Sur un rig à terre, le pont fait référence à la zone située au niveau du sol. Cette zone est généralement plus confinée sur un rig en mer que sur un rig à terre.

III.8.3 Les bassins à boue

Les bassins à boue sont un ensemble de grands réservoirs en acier équipés d‟agitateurs (voir paragraphe 2.4.3). Les bassins à boue permettent de mélanger, stocker et faire circuler la boue. Les bassins sont associés à des pompes à très haute pression situées à proximité des bassins.

Sur un rig à terre, les bassins à boue sont à l‟air libre. Ils sont généralement recouverts d‟un caillebotis.



Figure I.9 : Photographie des bassins à boue sur un rig à terre (Rig SMP 5, Lussagnet,France)

Sur un rig en mer, les bassins sont situés dans une salle particulière, la salle à boue, qui est fermée et pressurisée. Les bassins à boue sont généralement recouverts par un plancher en taule étanche. La température régnant à l‟intérieure de la salle à boue est particulièrement élevée en raison de la température de la boue (supérieure à 100°C) et de la localisation des bassins dans un espace confiné. **[5]**

III.8.4 La mixing area

La mixing area est la zone où sont mélangés les produits chimiques nécessaires à la fabrication des boues. Elle est constituée de hoopers ou gros entonnoirs dans lesquels sont introduits les produits chimiques, qui sont ensuite envoyés vers les bassins à boue. Le mélange des produits chimiques est réalisé par un technicien de la société de service chargée des boues de forage. Sur une rig à terre, cette zone est généralement située à l‟air libre tandis qu‟elle est généralement localisée dans une salle particulière, équipée d‟un extracteur d‟air sur un rig en mer.



Figure I.10 : Photographie de la mixing area localisée à côté des bassins à boue sur un rig à terre (rig SMP5, Lussagnet, Fr

III.8.5 Le système de traitements des solides

La boue en sortie de puits chargée de déblais de forage est envoyée vers un système de traitements des solides afin d‟éliminer les déblais et permettre une réutilisation de la boue. Le système de traitement est généralement constitué d‟un tamis vibrant, d‟hydrocyclones et de centrifugeuses.

Sur un rig à terre, le système de traitement est généralement localisé à l‟air libre. Les déblais de forage sont envoyés et stockés vers un bassin appelé bourbier*. Ce bassin est un trou creusé dans le sol et recouvert d‟une bâche étanche.

Sur un rig en mer, le système de traitement est localisé dans des enceintes closes ou semi closes. Dans ce cas, le tamis vibrant est généralement surmonté d‟un extracteur d‟air limitant l‟exposition aux vapeurs et aux poussières. Les déblais de forage sont soit rejetés en mer quand la boue est à base d‟eau et que la réglementation locale le permet, soit envoyés à terre pour être traités et éliminés.

III.8.6 L'unité de cimentation

Après la mise en place du tubage dans le puits, il est nécessaire de cimenter les tubes. L‟opération de cimentation est réalisée par une société spécialisée : une personne de la société de service est chargée de réaliser le laitier de ciment et de le mettre en place dans l‟espace annulaire situé entre le tubage et la parois du puits selon les spécification du superviseur des fluides de forage Total.

L‟unité de cimentation est une unité à haute pression qui comporte des bassins permettant la fabrication du laitier de ciment et des pompes puissantes nécessaires à l‟injection du laitier. Les moteurs nécessaires au fonctionnement de l‟installation sont bruyants. L‟unité comporte des mélangeurs permettant le mélange des composants nécessaires à la fabrication du laitier de ciment. Généralement, les mélangeurs sont surmontés d‟un extracteur d‟air. **[5]**

III.8.7 Le laboratoire à boues

Sur les chantiers off-shore et on-shore, le laboratoire à boues est le lieu de réalisation des analyses physiques et chimiques de boues. Le laboratoire est un local fermé comprenant différents appareils d‟analyse et de mesure. Les principaux appareils utilisés sont détaillés en Annexe 2. Les analyses sont réalisées par un technicien de la société de service chargée du contrôle des fluides de forage.

III.8.8 La salle des moteurs

Sur un rig à terre, les moteurs sont situés à l‟air libre tandis sur un rig en mer, les moteurs sont localisés dans une salle fermée généralement non isolée acoustiquement.

III.8.9 Les quartiers et bureaux

Les quartiers sont les lieux de vie des employés. Ils comprennent les logements, le restaurant, les installations de loisirs (en mer)…

Sur un rig à terre, les bureaux sont situés à côté du site de forage tandis que les logements sont généralement plus éloignés et localisés à quelques centaines de mètres du site. Cependant il est à noter que certains logements sont parfois situés à proximité du site de forage.

Sur un rig en mer, les logements et bureaux sont localisés au même endroit.

III.8.10 La cabine de mudlogging

La cabine de mudlogging appartient à la société de mudlogging chargée d‟assurer le suivi des formations géologiques. La cabine est opérée par les employés de la société de mudlogging (généralement au nombre de 3) et par le géologue Total. Cette cabine est un petit local fermé qui comprend un laboratoire et des bureaux. Elle est généralement située derrière le tamis vibrant du circuit de la boue, à environ une trentaine de mètres de la tête du puits.



Figure I. 11 : Photographie d'une cabine de Mudlogging

III.8.11 L'unité de stimulation et contrôle des sables

L‟unité de stimulation appartient à une société de service spécialisée en charge des opérations de stimulation et de contrôle des sables. Elle est mise en place sur l‟appareil de forage uniquement pendant la durée des opérations de stimulation et de contrôle des sables et est démontée après la réalisation des opérations.

C‟est une unité à haute pression constituée de réservoirs nécessaires à la préparation et au stockage des fluides de stimulation, d‟un ensemble d‟équipements de pompage permettant l‟injection des fluides dans le puits et d‟une cabine de contrôle. Cette unité est opérée par les employés de la société de service et est supervisée par le superviseur stimulation Total.

IV DTM d'un Appareil de Forage : (Démontage- Transport- Montage)

IV.1 Introduction

L'exploitation d'un gisement pétrolier ou gazier nécessite de forer plusieurs puits et de maintenu les puits producteurs en bon état. L'appareil de forage n'est pas une installation fixe, elle déplace d'une plate-forme à une autre.

IV.2 Définition d'un DTM

Le DTM (démontage, transport, montage), d'un appareil est l'opération qui consiste à assurer le transfert de cette appareil, d'un site a un autre, cette opération s'effectue à l'amont et à l'aval d'un forage ce qui nous mène a dire que c'est une opération autonome de l'activité de l'appareil, elle se réalise en trois phases : **[6]**

IV.2.1 Démontage

c'est la première phase durant laquelle les éléments constitutifs de l'appareil sont regroupés en colis transportable.

IV.2.2 Transport

c'est le transfert des colis constitués, de site du départ au nouveau site de forage Work-Over.

IV.2.3 Montage

il s'effectue sur le nouveau site de forage a pour but de rendre l'appareil opérationnel.

Généralement l'opération de DTM englobe le transfert de l'appareil proprement dit et celui de camp de vie.

Toutefois, dans certaines situations, cette opération peut être réduite uniquement au déplacement de l'Appareil. **[6]**



Figure (III.1) : exemple d'un dtm

IV.3 Cas particuliers :

Amenée d'un appareil

l'amenée (ou mobilisation) d'un appareil est le premier DTM que l'ont effectue après passations de transfert et de montage.

Généralement, elle intervient :

- Lorsqu'un appareil neuf est mis en exploitation .
- Après une rénovation d'un appareil .
- Ou en cas de signature d'un contrat avec un nouveau client.

IV.4 Type de DTM

Il existe trois types de DTM :

IV.4.1 DTM de type 01 :

se sont tout les DTM qui s'effectuent à l'intérieur de la zone de référence.

IV.4.2 DTM de type 02 :

se sont tout les DTM de la zone de référence vers l'extérieur de celle- ci et inversement.

IV.4.3 DTM de type 03 :

se sont tout les DTM entre deux puits située totalement en dehors de la zone de référence, y compris les cas ou la zone de référence est traversée.

IV.5 Les conditions d'un DTM :

IV.5.1 Les conditions normales

Les conditions normales ou standards de D.T.M des appareils de forage sont celles du milieu désertique ALGÉRIEN, lorsque les accès aux chantiers de départ et d'arrivée sont praticables sans grande difficultés au moyen des véhicules légers, lourds ou super lourds tout terrain. En outre, les colis de l'appareil et/ou du camp sont hors normes de circulation routière courante. **[6]**

IV.5.2 Les conditions exceptionnelles

Sont considérées comme des conditions exceptionnelles ou non standards de D.T.M, toutes les situations de D.T.M d'appareils de forage et/ou de Work-Over caractérisées par des accès très difficiles et/ou nécessitant la traversée d'une agglomération.

Les conditions exceptionnelles de D.T.M les plus fréquentes sont :

- Le D.T.M à travers une zone d'erg importante et difficile.
- Le D.T.M en zone montagneuse.
- Le D.T.M nécessitant la traversée d'une agglomération sont possibilité d'évitement.

Donc la tarification est selon les difficultés rencontrées lors du D.T.M exceptionnel, car si les conditions sont des conditions normales (standards), la tarification du D.T.M sera payer en forfait pour les distances de 0 à 50 Km et plus de 50 Km, le DTM est payé au prix forfaitaire plus le prix du Km en plus des 50 Km.

Le D.T.M peut être précédé par un pré D.T.M (prémove) qui consiste à réaliser un transfert de matériel, avec l'accord du client avant la fin des travaux de forage ou de *Work-Over* d'un puits pour minimisé la durée du D.T.M à effectuer vers le nouveau puits à forer ou à reprendre.

IV.6 Tableau 1 - Avancement des travaux du DTM

Phase de DTM	Opération réalisée	Degré d'avancement (%)
Démontage	Déconnexion des bacs	25%
	descente du treuil démontage de la ceinture	50%
	Préparation est descente du mat et le transféré.	75%
	Démontage et transfert de La substructure •Démontage et transfert du camp de vie	100%
Transport	En fonction des nombres de colis transportés	
Montage	Mise en place tout les bacs à boue + installation de la ceinture	25%
	Installation de la substructure •Installation de camp de la vie	50%
	Levé du mat	75%
	. Forage des trous de service	100%

IV.7 Démontage

il est subdivisé en trois parties essentielles :

- Déshabillage du plancher.
- Descente du treuil.
- Descente du mât.

Remarque :Au fur et a mesure de ces (3) opérations on fait le démontage des matériels du surface (les bacs de boue – conduit vent line – le degazeur -les conduites des pompes).

IV.7.1 Déshabillage du plancher

L'attachement de câble de levage du mât (raising line) avec une poulie suspendu directement au crochet.

Ce câble est attacher au treuil après un passage par (3) poulies, (2) poulies se trouve au niveau du mât et un poulie au niveau du chèvre. Puis le chef de post faire monter le moufle au sommet.

- Démontage de la passerelle d'accrochage.
- Démontage de la passerelle de tubage.
- Démontage des escalées du mât.
- Démontage et de gerbage de toutes les autres Éléments (tête d'injection + tige carrée).
- Démontage et de gerbage de : câble de stop sheet plan incliné – dog house – les rempart de sécurité table de rotation – les escalées de plancher- le gerber.

IV.7.2 Descente de treuil

En fin déshabillage du plancher il faut démonter les connections (les axes) qui relier le mât au treuil de forage. On attache un câble derrière le treuil qui sera relier au kenworth .ce kenworth va faire un simple tirage de treuil et la descente de treuil se fait par la descente de moufle par le chef de post (détente de raising line).



Figure (II.2): Descente de treuil

IV.7.3 Descente du mât

Les deux extrémités du raising line sont détacher du treuil et sont relier au mât (au partie mal qui se trouve au niveau du derrick). Comme le treuil : on doit relier le haut du mât par un kenworth par l'intermédiaire d'un câble pour faire un simple tirage. **[6]**



Figure (I.3) : Descente du mât

La descente du mat se fait encore par la descente du moufle par le chef de post (détente du raising line) le mât sera poser sur un doler spéciale équiper de (2) grande roues pour faire le transport.

IV.8 Transport

transport des matériels : le transport est fait par des kenworths

- Le treuil sera deviser en (2) partie puis il se transport.
- Le mât : le sommet et attacher au kenworth et l'autre extrémité est poser sur le doler équipés de (2) roues, Le moufle et le tenue de câble de forage seront aussi poser sur

ce doler après le descente du mât il faut déconnecter les axes qui relier :

- Le mat aux semelles.
- La chèvre aux semelles.
- Les jambes de forces au support de treuil.
- Le support de treuil au treuil.
- Le perso aux semelles.

Et le transport de ces matériels se fait individuellement Au fur et a mesure on fait le transport des autre matériels (bacs de boue –les moteurs –les bacs d'eau – les magasins – le camp de vie).

IV.9 Le montage :

le montage se fait sur une nouveau plat forme il se fait après le dimensionnement et le traçage de cette nouveau plat forme.

L'ordre de montage se fait comme suite :

- Poser et centrer et monter les bacs de boue.
- Poser et centrer et monter le degazeur.
- Poser et centrer et monter les semelles.
- Poser et centrer et monter les traverses de parallélisme entre les deux semelles.
- Poser et monter le perso et les jambes de force.
- Monter le support de treuil.
- Monter le treuil.
- Attacher le mât aux semelles (par les axes).
- Enrouler le câble de forage sur le tambour de forage.
- Monter le mât par la rementé du moufle par le treuil.
- Faire monter aussi le treuil par le rementé de moufle (après le détachement des deux extrèmétés de raising line du mât et attachement de ces deux étrémétés au treuil).
- Faire habillage du plancher par : les plaques métalliques et les autres éléments.
- Monter toutes les équipement de surface (bacs de boue, les pompes et ces conduites.
- A la fin du montage il faut détacher le raising line et la poulie de levage du crochet de moufle.
- Le raising line sera relier par les cordes au derrick.
- Et en fin il faut équipé le plancher par les équipement nécessaire pour le forage : les cales – les clés –le cabestan- les réductions ……etc.

IV.10Les différents risques liés au forage-DTM

sont résumés comme suit : **[6]**

IV.10.1 Risques liée aux opérations de levage et de manutention:

On ce qui concerne les appareils de levage et de manutention utilisées lors d'un forage-DTM ou démantèlement d'un appareil de forage -DTM .il convient de considérer quatre

(4) principales sortes de risques :

- Le manque de puissance des engins.
- Leurs mauvaises conditions d'utilisation.
- Les défauts des appareils.
- L'insuffisance d'entretien.

a) Manque de puissance des engins:

-Risque inhérents aux basculements, aux chutes et aux ruptures d'organes essentiels.

b) Mauvaises conditions d'utilisation:

-Risque dû aux mauvais usages des charges, à leurs positions défectueuses et à leur balancement.

-Risques dues à l'utilisation des engins par personnel non habilité.

c) Défauts des appareils:

-Ce matériel qui doit être conforme d'une part, aux normes en vigueur et d'autres parts

aux réglementations existantes ont souvent causé d'accidents graves.

-Les crochets ,câbles, chaînes, linges et autres accessoires ne sont pas souvent prévus pour l'usage auquel ils sont destinés ,leur caractéristique techniques se trouvent modifiées entraînement leur rupture et chute des charges à même le sol.

d) Insuffisance d'entretien

Il arrive que par manque de temps parfois et par négligence, l'entretien préventif ne soit pas assuré comme il devrait. Cette lacune conduit à des risques importants quand il s'agit de commande des mécanismes de levage. Ces commandes lorsqu'elles existent, ne sont pas toujours bien employées puisque l'on

rencontre des risques résultants de :

- La sensibilisation des commandes (dureté, souplesse.)
- L'absence d'arrêt d'usage (coupe de point)
- La mise en marche intempestive (mauvais réglage à l'usure)
- Verrouillage défectueux

IV.10.2 Risque électrique [

Les risques électriques qui peuvent se rencontre sur un chantier de forage-DTM sont :

- Risque électrocution
- Provoque par le contact du personnel avec une partie d'installation sous tensions :
- Le contact est d'autant plus dangereux que la tension est plus élève et le milieu plus
- humide et plus conducteur.
- Les tensions courant 127-220V peuvent être mortelles (main humide proximité de masse
- métallique, sol conducteur) seules les installations dites de sécurité 3000 V maximum
- pouvant être considérer sans danger.

IV.10.3 Risque de bruit et de vibration

Les bruits et les vibrations sont considérés comme une pollution dans le monde de travail, cette pollution peut constituer pour l'homme une agression psychologique ou physiologique Sources de l'émanation du bruit

Les bruits et vibrations dans le chantier de forage-DTM sont produits par :

- Les tamis vibrants de la boue.
- Les moteurs diesels électriques Caterpillar (1500KVA)
- Les pompes à boue et les pompes auxiliaires entraînées par des moteurs électriques
- Le niveau de bruit dans le chantier atteint 90db.

IV.10.4 Risque mécanique

C'est l'ensemble des facteurs physiques qui peuvent être à l'origine d'une blessure par action mécanique d'éléments des machines d'outils de pièces ou de matériaux solides ou de fluides projetés.

- Les formes sont notamment écrasement : cisaillement, coupure ou sectionnement …etc.
- Causes d'accident
- causes liées au manque de précaution de l'opérateur
- Non utilisation des équipements de protection individuelle EPI.
- Relâchement de la surveillance et de l'attention.
- Non respect des consignes de sécurité.

IV.10.5 Risque d'incendie et explosion

Un incendie est un feu ou plus généralement, une combustion qui se développe sans contrôle, dans le temps et dans l'espace une combustion est un phénomène chimique qui se produit entre deux corps. **[6]**

IV.10.6 Risque de chute:

Le risque des chutes est un grand risque qui arrive lors des travaux sur chantier de forage, et qui provoque des dégâts humains tels que fractures, plaies, traumatisme….etc. Il existe les chutes plein pied c'est à dire le blanchet glissant, ou sur les abords du puits et les chutes des hauteurs c.-à-d. par rapport à la cave des eaux, échelles, escaliers et passerelles d'accrochage.

IV.11Analyse préliminaire des risques

Voir le Tableau relative à l'opération du **DTM** : **[7]**

ctivit	Risque	Cause	Conséquences	Sécurités existantes	proposition d'amélioration
Démontage Transport Montage DTM	Chute de hauteur	Travaux en hauteur - Défaut de port des EPI et EPC - Défaillance des EPC - Encombrement des lieux de travail - Lieu de travail insalubre	Traumatisme bénin à grave pouvant entraîner un décès	-EPI adéquats (Harnais antichute, longes, cordes,…) - Entretenir les dispositifs antichute - Equipements de protection conformes aux normes. - Vérifier la conformité des nacelles, grue et accessoire. - Désigner des responsables des opérations selon nature des travaux et la compétence - Former et informer le personnel sur les risques lies aux travaux en hauteurs - Un plan d'intervention en cas d'accident - Visite médicale d'aptitude	- S'assurer de la compétence des agents effectuant des travaux en hauteur. - Animer les JSA des opérations critiques. - Etablir des modes opératoires (plan DTM). - Assurer la mise en place des barrières de sécurité avant d'entamer toute activité (rambardes, line de vie.)

	Chute de plein Pied	- Encombrement des lieux de travail - Glissade - Charge mentale	Traumatisme bénin à grave pouvant entraîner un décès - Détérioration de matériel	- S'assurer de l'arrimage des équipements - S'assurer de la fixation des accessoires sur le mât. - Organiser les stockages : emplacement réservé, mode de stockage adapté aux objets, largeur des allées compatible avec les moyens de manutention utilisée…; - Port des équipements de protections individuelles : casque, chaussures de sécurité … …	Indiquer les points de manutention sur les organes de l'appareil et poinçonner le poids de chaque charge. - Signaler et baliser les endroits de danger (périmètre de sécurité)
	Chute d'objet	Objet mal sécurisé ou mal Amarré	Traumatisme bénin à grave pouvant entraîner un décès - Détérioration de matériel	- S'assurer de l'arrimage des équipements - S'assurer de la fixation des accessoires sur le mât. - Organiser le stockage : emplacement réservé, mode de stockage adapté aux objets, largeur des allées compatible avec les moyens de manutention utilisée…; - Port des équipements deprotections individuelles : casque, chaussures de sécurité … …	- Indiquer les points de manutention sur les organes de l'appareil et poinçonner le poids de chaque charge. - Signaler et baliser les endroits de **danger (périmètre de sécurité)**
	Heurt	Objet ou Engin en mouvement - Mauvaise position de la personne - Visibilité insuffisante - Précipitation dans le travail	Traumatisme benin à grave pouvant entrainer un décès	Pré -job meeting (JSA) - Plancher couvert par les tapis antidérapant - Port des EPI (chaussures antidérapantes, …) - Sensibilisation du personnel - Coordonner les opérations - Application des 5S.	Balisées la zone d'activité et libérer les voies de circulation.
	Projection d'objet	Chute d'outil à main en cours d'utilisation - Rupture d'outil à main ou de Pieces	Traumatisme bénin à grave pouvant entrainer un décès	Porter les équipements de protection individuelle adaptés - Sensibiliser le personnel sur les risques liés aux équipements sous pression - Contrôles et inspections des équipements avant d'intervenir	Assurer la maintenance préventive - Etablir des consignes relatives à la purge des équipements sous pression.
	Collision	Objet ou Engin en mouvement Mauvaise position la personne Visibilité insuffisante	Traumatisme bénin à grave pouvant entraîner un décès - Détérioration de matériel	Tenue et prise en compte des registres des contrôles techniques et des rapports de vérification - Supervision des travaux	Etablir des consignes relatives à la purge des équipements sous pression.

	Coincement	Objet ou Engin en mouvement Mauvaise position de la personne Visibilité insuffisante	Traumatisme bénin à grave pouvant entraîner un décès	- Utilisation des outils de travail adaptés, conformes, et maintenus en bon état - Utiliser un dispositif de protection des parties tranchantes des outils (étui, emplacement aménagé…) dès qu'ils ne sont plus employés. - Formation du personnel à la sécurité sur le poste de travail (technique d'elinguage,…) - Faire porter des équipements de protection individuelle - Renforcer l'observation préventive (stop programme) , - Supervision des travaux	Relancer les compagnes de sensibilisation - Impliquer l'équipe lors du safety meeting
	Bruit	Engins intervenants dans le démontage (chariot, grue, Kenworth)Groupes de force Appareil	Effets auditifs et extra auditifs	- Signaler les zones bruyantes - Suivi et analyse du bilan des Maladies professionnelles (MP42) surdité professionnelle - Former et Informer le personnel sur les risques liés au bruit - Porter les équipements de protection individuelle : casque antibruit, bouchons d'oreille. - Entretien et maintenance des équipements bruyants - Visites médicales périodiques	- Évaluation de la conformité réglementaire (Mesure du niveau sonore durant le DTM) - Etablir une cartographie de bruit propre au DTM - Limiter les temps d'exposition du personnel (faire des break)
	Intempérie	Vent de sable - Pluie Faible visibilité	Affection respiratoire et occulaire	Disponibilité d'eau potable (fraîche) - Sensibiliser et Informer le personnel sur les risques SST - Organiser le travail pour limiter l'exposition des travailleurs aux intempéries - Porter les équipements de protection individuelle	

	Geste et posture	Poids de la charge - Lieu de travail - Positon au travail	Troubles musculosquelittiques	Favoriser l'utilisation de la manutention mécanique - Organiser le travail pour diminuer les gestes répétitifs et les efforts de manutention. - Porter des équipements de protection individuelle. - Assurer la continuité de la formation «gestes et postures » - Visite médicale d'aptitude - Visites médicales périodiques	Fournir des informations au personnel sur les caractéristiques des charges.
	Charge mentale	Volume et conditions de travail - Qualification / formation - Aptitude physique - Isolement et conditions de Vie	Stress et fatigue mentale	Planifier les travaux - Visite médicale d'aptitude - Visites médicales périodiques	
	Coupure/ manipulation d'objet	Outil à main	Traumatisme bénin à grave pouvant entrainer un décès	Mettre en conformité les outils, les machines fixes et portatives - Utilisation des outils de travail adaptés, conformes, et maintenus en bon état - Utiliser un dispositif de protection des parties tranchantes des outils (étui, emplacement aménagé…) dès qu'ils ne sont plus employés. - Formation du personnel à la sécurité sur le poste de travail, - Port des équipements de protection individuelle (lunettes, gants,…)	Relancer les compagnes de sensibilisation - Impliquer l'équipe lors du safety meeting
	Brûlure (thermique, électrique, chimique)	Non respect procédure de Travail	Brûlure allant du 1er au 3éme degré	Port d'Équipements de protections individuelles spécifiques à la soudure - Appliquer la procédure permis de travail.	

	Electrisation	Mise à la terre supprimée ou défectueuse Non respect procédure de travail	Brûlure à différents degrés avec ou sans trouble cardiaque pouvant entrainer un décès	Contrôle et maintenance des installations - Mise à la terre - Habiliter le personnel intervenant sur les installations électriques - Mise hors tension de tous les équipements électriques avant démontage - S'assurer des raccordements des installations électriques à la fin du montage - Equipements de protection individuelle adaptés - Sensibiliser le personnel sur le risque électrique	
	Écrasement	Matériel non adapté - Mauvaise manipulation - Absence de communication	Traumatisme bénin à grave pouvant entraîner un décès Détérioration de matériel	Equiper les charges de moyens de préhension : poignées - Porter des équipements de protection individuelle	
	Incendie	Intervention avec sources de Chaleur	Brûlures à différents degrés - Détérioration de matériel	Sensibilisation (Safety meetings, induction)- - Organiser l'alerte et l'intervention des secours - Contrôles périodiques et maintenance des équipements ou installations (électrique) - Etablir les permis de travail à chaud. - Respecter les interdictions de fumer à l'intérieur du périmètre de sécurité ainsi que dans les chambres. - Vérifier et installer les MLCI - Identifier les équipes de lutte contre l'incendie et les entraîner à la gestion des situations d'urgence - Mettre à jour le plan d'intervention	- Réaliser des exercices de simulation d'évacuation et de lutte contre l'incendie - Installer des pare feux (engins et Caterpillar)

	Trébuchement	Encombrement des aires de travail - Charge de travail - Temps d'exposition	Traumatisme bénin à grave	Port des équipements de protection individuelle. - Sensibilisation du personnel - Appliquer les 05 S	Assurer un éclairage adéquat pour les travaux de nuit Organisation du travail (planifier des pauses)
	Incendie et explosion	Eruption non contrôlée - Défaillance du matériel - Manque de communication	Brûlures à differents degrés pouvant entrainer un décès Atteinte à l'environnement Détérioration de matériel traumatismes bénins à graves	Organiser l'alerte et l'intervention des secours - Vérifier la conformité du matériel par rapport à la classification des zones (matériel en bronze, ADF, caractéristique intrinsèque) - Contrôles périodiques et maintenance des équipements ou installations (électrique) - Affichage des diverses consignes de sécurité et des plans d'évacuation. - Coupures d'urgence à proximité et accessibles (Shutdown) - Eliminer l'électricité statique (mise à la terre) - Former des équipes incendie et l'entraîner à la gestion des situations d'urgence - Plans d'intervention (consigne d'incendie, exercice évacuation) - Habilitation IWCF (équipe de contrôle de venue) - Simulation des PMU : incendie, explosion, venue. - Plan intervention chantier	Supervision et organisation au niveau du chantier Supervision et organisation au niveau du chantier

Tableau (III.01) : Analyse préliminaire des risques l'opération DTM

IV.12 Conclusion

Pour assurer continuation d'opération DTM (démontage, transport, montage), d'un site a un autre, cette opération s'effectue à l'amont et à l'aval d'un forage ce qui nous mène a dire que c'est une opération autonome de l'activité de l'appareil.

Conclusion générale

L'objectif globale de notre étude dans ce mémoire, menée sur les risques liés à l'activité de DTM (démontage, transport et montage) de la sonde, et pour atteindre cet objectif, nous avons identifiées les risques dans les cadres de ce mémoire. L'identification de ces risques a mis en évidence l'existence de certaines difficultés comme l'insuffisance de l'encadrement a la période de notre stage pratique a cause de manque de effective de personnel HSE sur le site, notre travail pratique a consisté en l'identification les risques liés aux opérations DTM élaborés selon les statistiques d'accidents et selon la qualification et l'expérience du personnel de sécurité qui nous a orienté dons nôtre étude pratique.

Le choix de l'Enterprise pour nôtre étude pratique, nous a permis de découvrir le milieu industriel et de mettre en oeuvre sur terrain une identification des risques et les mesures de sécurité nécessaires pour éliminer ou diminuer le niveau de ces risques.

Ainsi, nous nous sommes proposés le thème sur l'activité " DTM" (démontage, transport, montage) en identifiant tous les risques possibles, leur causes et conséquences ainsi que la prevention de ces derniers. puits nous avons remarqués quelques points peuvent avoir un impact significatif sur l'abaissement du niveau du risque. Ce sont les suivants :

- Le renouvellement du matériel et des engins.
- L'achat de nouvelles technologiques de forage plus rapide et plus sécurisées.
- Dans le cas d'une " DTM", il faut alerter la police ou la gendarmerie de la zone ou les engins et les camions passent pendant cette activité.
- Généralement le transport se fait pendant la nuit pour éviter l'encombrement de la circulation.

ce genre d'études est indispensable pour l'établissement d'un registre de recensement, d'évaluation et des mesures de contrôle des risques ainsi que des actions de redressement des situations à risques, ce qui pourra faire l'objet d'études futures par d'autres étudiants dans ce domaine.

Bibliographie

[1]Cour d'hygiène, sécurité et d'environnement- AIT AHMED Ourida –UNIV ORAN 2016

[2] Cour mesure et maitrise du risque . univ-media 2019

[3] Cour de cominication univ-oargla 2015

[4] Cour de managment de la lenvironment . univ-media 2019

[5] Évaluation des risques professionnels des métiers du forage. Charlotte GUERIN ENSCM –ENSP-FR 2006

[6] Identification Risques Liés au DTM (Démontage, Transport et Montage) d'un Appareil de Forage au sein de ENTP(TP 179)- Larbi Mahammedi Ayad Ahmed a Université kasdi merbah Ouargla 2017

[7] Contribution à la prévention des accidents industriels liés aux puits de production des hydrocarbures en Algérie- réalisé par : BELMAZOUZI Rachid -MADACI Fouad - GEUALIA Fateh a Université Abou berk Belkaid – Tlemcen 2017.

Sites internet

WWW.INERIS.FR
WWW.INRS.FR
WWW.WIKIPEDIA.COM

Résumé

Dans l'industrie pétrolier, le besoin d'amélioration est présent dans toutes les places de la production, a savoir : l'exploration (forage), l'exploitation, ou aussi la distribution le forage en tant que létape finale dans la prospection des hydrocarbures contient une phase ou l'on retrouve plusieurs risques, selon les statistiques des accidents, qui est la phase de DTM de la sonde , Pour cela dans ce modeste travail,Comme toute activité industrielle, le forage pétrolier présente des risques de déférentes natures dont les effets et impacts peuvent être d'une gravité considérable ce qui implique de revoir la notion des gestions des risques par rapport au système de gestion global de l'entreprise Ainsi, notre travail est subdivisé en deux parties :partie théorique nous avons parlé de la généralité sur la sécurité concept les mots-clés (sécurité ,risque ,danger, l'incident et l accident et les factorisations , la sécurité dans l'entreprise ,les notion de sécurité intégrée) et l'appareil de forage –DTM :nous avons la description structurelle d'un appareil de forage : (les 3 fonctions principale) et DTM d'un appareil de forage à(définition d'un DTM et les types) et personnel du chantier de forage (moyens humain) ,et partie pratique nous avons la Présentation de l'Enterprise et Les risques liés au DTM et leur prévention en ce qui concerne l'entreprise nous avons la Présentation détaillée de l'entreprise (historique, départements, les statistiques organigramme, indicateurs . Identification différents types des risques liés au forage et DTM.

mots-clés: forage, DTM(démontage /transport/montage),risque, sécurité

summary

In the petroleum industry, the need for improvement is present in all places of production, namely: exploration (drilling), exploitation, or also distribution drilling as the final step in prospecting for hydrocarbons contains a phase where several risks are found, according to accident statistics, which is the DTM phase of the probe, For this in this modest work, Like any industrial activity, oil drilling presents risks of various kinds including the effects and impacts can be of considerable seriousness which implies reviewing the concept of risk management in relation to the overall management system of the company Thus, our work is subdivided into two parts: theoretical part we talked about the generality on safety concept the keywords (safety, risk, danger, incident and accident and factors, company safety, the concept of integrated safety) and the device drilling rig –DTM: we have the structural description of a drilling rig: (the 3 main functions) and DTM of a drilling rig to (definition of a DTM and the types) and drilling site personnel (means human), and the practical part we have the Presentation of the Company and the risks linked to DTM and their prevention with regard to the company we have the detailed Presentation of the company (history, departments, statistics, organization chart, indicators. Identification of different types of risks related to drilling and DTM.

keywords: drilling, DTM (dismantling / transport / assembly), risk, safety

الملخص

في صناعة النفط، والحاجة إلى تحسين الإنتاج في كل مراحله ،يلزم علينا مواصلة التنقيب(الحفر)،او عملية، التوزيع أيضا .الحفر كخطوة أخيرة في مجال استكشاف النفط والغاز يحتوي على مرحلة هامة فيها العديد من المخاطر، في إحصائيات الحوادث، وهي مرحلة(التفكيك والنقل والتركيب.)،التنقيب عن النفط يشكل مخاطر من أنواع عديدة ، والآثار والتأثيرات يمكن أن تكون ذات خطورة كبيرة .لذلك نحتاج إلى فهم أفضل لهذه المشاكل حيث تسببت في حوادث وعواقب خيمة أو حتى كارثية،ولمواصلة الانتاج بما يتحقق و اهداف الشركات وزيادة في معدلات الانتاج يلزم التحويل من مكان لاخر للحصول على الثروات والمواد البترولية يجب علينا الانتقال من حقل لاخر. وهو ما يعني إعادة النظر في مفهوم إدارة المخاطر بالنسبة لنظام الإدارة الشاملة للشركة من هذا المنطلق حاولنا ان نعطي نظرة عامة حوله آلة الحفر والأخطار التي قد تتسبب فيها لا سيما تلك المتعلق بتفكيك ونقل وتركيب هده الأخيرة كما تطرقنا إلى اعطي شروحات حول الأمن والسلامة المهنية.

الكلمات المفتاحية: الحفر الامن اخطار صناعة - التفكيك والنقل والتركيب