

N° d'ordre :

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Université Kasdi Merbah Ouargla
INSTITUT DE TECHNOLOGIE
Département : HSE



Mémoire de licence

Pour l'obtention d'une licence professionnelle

Filière Hygiène et Sécurité Industrielle,

Spécialité Hygiène, Sécurité et Environnement.

Thème

Analyse des risques liés à la modernisation des puits de production

Réalisé par l'étudiant :

GUEDDA Nouredine

HAMIED Taha

Encadré par :

Mr. Yacine BELMAZOUZI

Mr. Hefaidh HADEF

DÉDICACE

À ma famille
et mes amis
et mes professeurs...

REMERCIEMENTS

Le travail présenté dans ce mémoire de licence est réalisé au sein de l'Institut de Technologie – Université de Ouargla. Nous tenons à remercier vivement Monsieur Yacine BELMAZOUZI, Ingénieur sécurité- Groupe Sonatrach et enseignant vacataire, pour nous avoir proposé ce sujet qu'est académique et professionnel en matière HSE et pour ses orientations et remarques précieuses qui nous ont permis d'achever ce travail dans de bonnes conditions.

Nous tenons également à remercier vivement Mr Hefaidh HADEF, Maître Assistant B à l'Institut de Technologie, pour son soutien et son implication dans l'achèvement de ce travail.

Nos remerciements le plus chaleureux vont à nos familles pour leurs encouragements et leurs soutiens par la prière pendant le temps de notre recherche.

Enfin, nos vifs remerciements sont adressés aux enseignants et le personnel administratif et technique de l'Institut de Technologie (tous et sans exception) sans oublié nos condisciples (promotion 2017), pour leurs encouragements.

Table des matières

LISTE DES TABLEAUX	ii
LISTE DES FIGURES	iii
Liste d'abréviations	iv
Résumé	vi
INTRODUCTION GÉNÉRALE	1
1 AXE THORIQUE	3
1.1 Introduction	3
1.2 Intégrité physique de puits :	3
1.2.1 La construction d'un puits :	3
1.3 Moyens des modernisations des puits :	7
1.3.1 Coiled – tubing :	9
1.3.2 SNUBBING:	11
1.3.3 WIRE-LINE:	14
1.3.4 WORK-OVER :	15
1.4 Partie réglementaire et normative :	17
1.5 Accidentologie et Retour d'expérience :	18
1.6 Conclusion :	19
2 AXE PRATIQUE	20
2.1 Présentation de l'entreprise ENTP:	20

2.1.1	Historique :	20
2.1.2	Domaine d'activité :	21
2.1.3	Principaux Clients :	21
2.2	Etude de cas de puits RB 53:	21
2.2.1	Situation géographique	21
2.2.2	Le puits RB 53:	22
2.3	Les Risques En Lieu Avec Work-Over :	22
2.3.1	Risques professionnelles :	22
2.3.2	Risques industrielles (majeur) :	27
2.4	Analyse préliminaire de risques :	30
2.4.1	Introduction :	30
2.4.2	Analyse préliminaire des risques / Danger (APR/D) :	30
2.5	Synthèse	34
2.6	Recommandation	34
CONCLUSION GÉNÉRALE		36
BIBLIOGRAPHIE		37
ANNEXE		40

Liste des Tables

2.1	Exemple de tableau APR. [18]	31
2.2	Application de la méthode APR sur le risque d'éruption.	33

Liste des Figures

1.1	Composition du puits. [3]	4
1.2	Évolution de la mise en place des coffrages dans un puits. [2]	5
1.3	Tête de puits et arbre de Noël. [3]	7
1.4	Équipement Des Unité Coiled Tubing . [10]	11
1.5	Installation De Snubbing. [7]	13
1.6	Équipement De Wire-Line. [9]	15
1.7	L'appareil de forage . [14]	16
1.8	Répartition des accidents enregistrés dans la base WOAD en fonction des types des opérations .[19]	18
1.9	Fréquences d'éruptions (par opération) pour différents types d'interventions sur puits offshore. [19]	18
2.1	Le Champ De RHOIRDE EL BAGUEL.	22
2.2	Synthèse des principaux scénarios d'éruption en cours de forage mis en évidence par l'accidentologie.	34

LISTE D'ABRÉVIATIONS

ADF :	Anti De Flagron
AMDEC :	Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité
HAZOP :	Hazard and Operability
APR :	Analyse Préliminaire de Risque
PMU :	Plan Des Mesures d'Urgence
GSH :	Groupe Services Hydrocarbures
ENTP :	Entreprise Nationale Travaux de Puits
ISO/TS :	International Organization for Standardization / Technical Specification
BOP :	Blow Out Prévenir
BHA :	Bottom Hole Assembly
DTM:	Démontage Transport Montage
DP:	Division de Production
DF:	Division de Forage
Psi:	pounds pre square inch
Pf :	pression de fond
Pg :	pression de gisement
SPP :	Services Para Pétroliers

RÉSUMÉ

Résumé

Notre travail a pour objectif, d'étudier :

La reprise de puits a pour objective principale de le ramener à des conditions optimales de production.

On peut constater que :

Pour améliorer le taux de la production ou le maintenir, il est très important de faire des interventions sur les puits.

Dans ce contexte nous chercherons à la work-over et analyse préliminér de risque d'éruption pondant cet opération

Les mots clé :

Modernisation, éruption, analyse préliminaire de risque (APR)

ملخص

إن الهدف الأساسي من عصرنة الآبار البترولية هو إعادة البئر إلى حالته الأساسية وأيضاً لتحسين نسبة الإنتاج وإبقائه على حالته الأصلية، لذلك نقوم ببعض التدخلات على البئر من أهمها صيانة الآبار وكذلك القيام بالتحليل الأولي لخطر ثوران البئر الناتج عن هذه العملية .

الكلمات المفتاحية :

عصرنة ,ثوران البئر . التحليل الأولي للخطر

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Problématique

Le domaine d'exploitation pétro-gazier est d'une vision stratégique en Algérie. Il requiert une meilleure gestion des gisements relative à ce patrimoine. Ces derniers se poussent vers la surface après avoir installé des équipements ou bien des installations de surface dites les puits. A l'instar des autres installations, ils avaient besoin d'un suivi et contrôle, durant leur cycle de vie, dans le contexte de la modernisation. Dans cette rubrique, l'accidentologie récent nous indiqué qu'il y avait plusieurs accidents survenus durant les opérations de modernisation de ces installations. Conséquemment, un enjeu en matière de sécurité des biens, l'être humain et de l'environnement va constituer des incertitudes majeurs.

C'est dans ce contexte que met en exergue notre travail l'intérêt de proposer une méthodologie en lien avec la prévention des accidents industriels des puits en se basant sur :

- L'approche réglementaire et normative,
- Le retour d'expérience REX,
- L'analyse structuro fonctionnelle,
- Les méthodes de la sureté de fonctionnement liées à la gestion des risques,
- L'approche dite barrières de sécurité.

Objectif

Sur la base de ce qui précède, le but essentiel de ce mémoire est de proposer une méthodologie liée à la prévention des risques industriels des puits durant leur modernisation.

Organisation du mémoire

Pour atteindre cet objectif, notre mémoire, développé en deux parties, s'organise de la façon suivante :

- Le premier I, intitulé "Axe Théorique" débute par une présentation de l'intégrité physique des puits de production pétro-gaziers. Ensuite, nous procédons aux différentes opérations en lien avec la modernisation des installations de surface et de fond. Ainsi, les aspects règlementaires

et normatifs de la sécurité des puits seront consacrés pour connaître les clauses concrètes de prévention pendant le cycle de vie. Enfin, nous examinons en détail la répartition des accidents célèbres au niveau mondial pour attirer l'attention du lecteur sur l'importance du présent sujet en matière de sécurité industriel.

- La seconde partie relative en lien avec l'axe pratique pour faire l'application de la démarche proposée dans le but d'illustrer le niveau d'appropriation de la démarche adoptée.

Nous concluons notre travail en dressant un bilan provisoire de nos contributions ainsi que les perspectives envisageables.

Chapitre 1

AXE THORIQUE

1.1 Introduction

La rentabilité de l'investissement que constitue un puits est liée à sa longévité à l'importance de la production qu'on retirera. Elles sont certes fonction des caractéristiques initiales du gisement, mais elles dépendent aussi du maintien du puits en bon ordre et en bon état, et de la bonne adaptation de la complétion aux conditions sans cesse variables qui règnent dans le gisement au niveau du puits en question. [1]

Le but ce chapitre est de présenter l'intégrité physique des puits (analyse structurelle) puis, de passer aux différentes opérations de la modernisation après avoir projeté les accidents industriels survenus.

1.2 Intégrité physique de puits :

Un puits est équipé de différents équipements de fond et de surface, il est soumis aux différents efforts de température, de pression, et parfois au caractère agressif de l'effluent qu'il véhicule.[2]

1.2.1 La construction d'un puits :

L'exploitation pétrolière et gazière nécessite la réalisation de forages d'exploration. Les parois de ces forages sont soutenues par des coffrages d'acier cimentés à la paroi rocheuse. Lorsque des

indices de gaz ou de pétrole sont rencontrés, les indices sont évalués à l'aide d'essais aux tiges. Si les résultats des essais sont concluants, le puits sera complété et des essais de production seront réalisés. Le puits entre ensuite en période de production. À la fin de période de production, le puits doit être fermé avant d'être abandonné. Il en est de même si les indices de gaz ne justifient pas la complétion du puits.

Dans ce cas, le forage est fermé sans avoir été complété. Dans cette section, toutes ces étapes sont présentées de façon détaillée ainsi qu'un bref survol des matériaux utilisés dans la construction des puits. Un puits se décompose en deux sous-ensembles élémentaires qui sont

- les équipements du Fond (cuvelages (casings), complétion),
- les équipements de Surface (Wellhead, Christmas tree). [3]

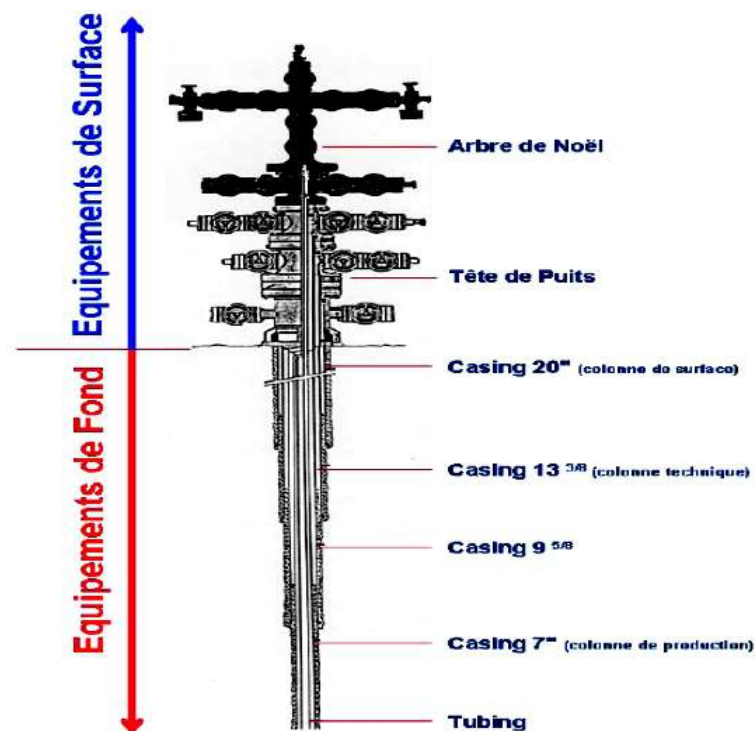


Figure 1.1: Composition du puits. [3]

Equipements fond :

Coffrage (casing) :

Un coffrage est constitué de tubes d'acier vissés les uns aux autres. L'épaisseur de ces tubes varie selon le type d'acier utilisé et la pression maximale à laquelle ils sont exposés. Pour chaque grade de coffrage correspond des caractéristiques précises concernant sa résistance mécanique.

Lorsque le forage d'une section du puits est complété, ces tubes sont descendus dans le trou, puis cimentés à la paroi rocheuse. Après la mise en place du premier coffrage, le forage sera poursuivi avec un outil dont le diamètre est inférieur au diamètre intérieur du coffrage précédemment mis en place. Un forage est donc un ouvrage télescopique puisque chaque coffrage mis en place réduit le diamètre du trou qui pourra être foré ultérieurement. Les coffrages successifs permettent de protéger le puits des éboulements et d'isoler les formations rocheuses les unes des autres, empêchant ainsi les fluides des zones poreuses de communiquer entre elles ou de remonter à la surface. Ainsi, il est généralement nécessaire d'installer plus d'une séquence de coffrage en raison des différentes fonctions propres à chaque type de coffrage qui sont comme suit :

- Coffrage conducteur .
- Coffrage de surface .
- Coffrage intermédiaire .
- Coffrage de production. [2]

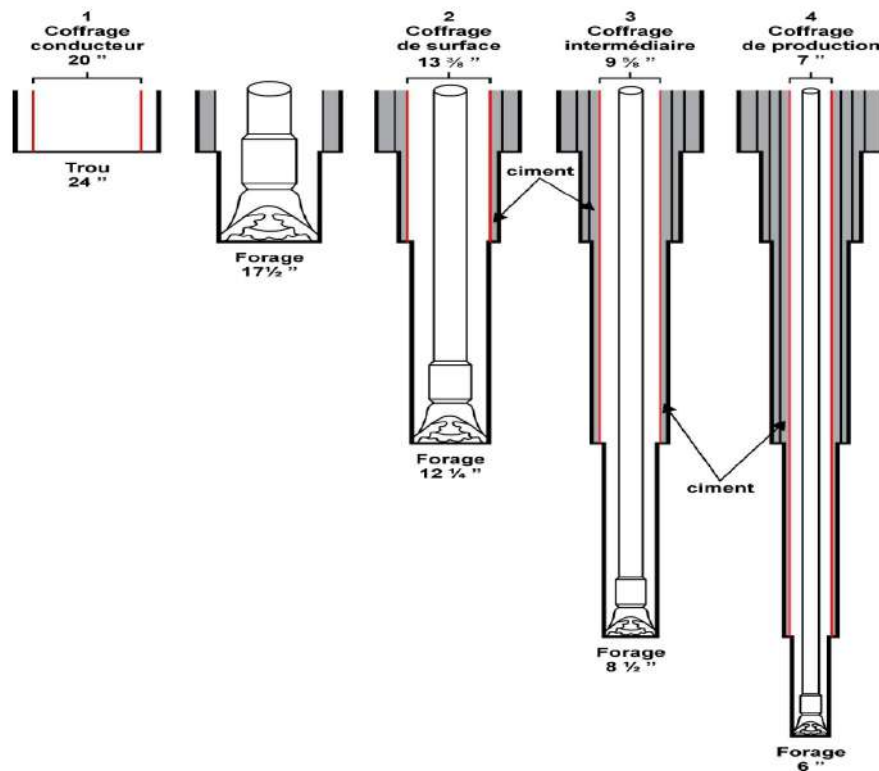


Figure 1.2: Évolution de la mise en place des coffrages dans un puits. [2]

La cimentation des coffrages :

La cimentation consiste à combler l'espace entre la paroi externe du coffrage et la paroi rocheuse,

appelé « l'espace annulaire ». Pour y parvenir, du ciment est injecté sous pression à l'intérieur du coffrage jusqu'au fond de la section à coffrer. Le ciment remonte ensuite par l'espace annulaire jusqu'à la surface. Pour éviter un retour de ciment à l'intérieur du coffrage, un bouchon mécanique est installé à la base de la section de coffrage cimentée. Le retour de ciment à la surface par l'espace annulaire confirme que celui-ci est bien rempli. Les opérations sont alors suspendues entre 24 à 48 heures pour permettre au ciment de durcir. [2]

Equipements surface :

Tête de puits :

Cet équipement est l'un des composants le plus important du puits du point de vue de la Sécurité. La tête de puits « Wellhead » concerne les équipements utilisés pendant le forage. Ainsi, la tête de puits se compose de trois parties principales:

- La tête de tubage (casing head, casing spool) .
- La tête de tubing (tubing head) .
- La tête de production (X mas tree).

Nous rappelons également que la tête de puits est utilisée comme moyen pour:

- Supporter le poids de toutes les colonnes de tubage et tubing de production,
- Assurer l'étanchéité des suspensions des colonnes de tubages .
- Supporter la tête de production (X mastree) .
- Isoler les espaces annulaires de l'intérieur tubing .
- Fournir un accès pour le contrôle des pressions dans l'espace annulaire et l'intérieur de Tubing.[4]

L'arbre de Noël (Christmas Tree – Xmas Tree) :

L'équipement d'un puits qui est utilisé pour contrôler le débit de L'effluent est appelé « Arbre de Noël » (Christmas Tree – XmasTree) L'arbre de Noël se trouve au-dessus de la tête de puits. Un arbre de Noël est au moins composé des éléments suivants: Vanne maîtresse inférieure, Vanne maîtresse supérieure, Vanne de curage, Vanne latérale et Duse (3)

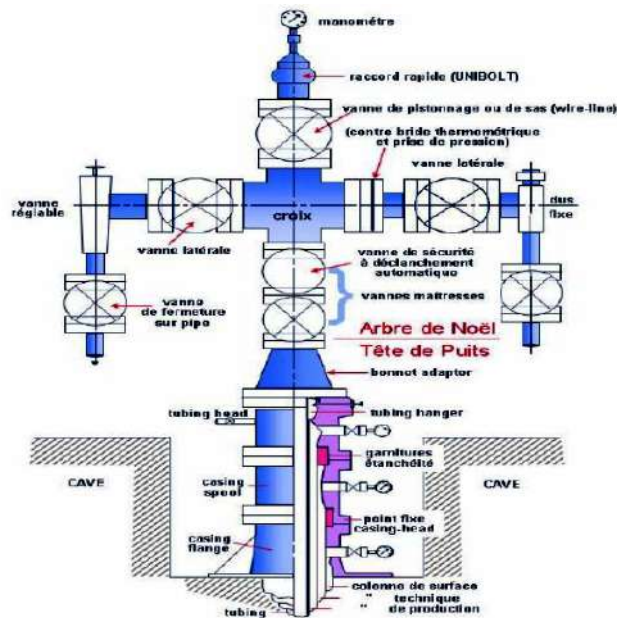


Figure 1.3: Tête de puits et arbre de Noël. [3]

A titre indicatif, les différents types de puits sont :

- **Les puits producteurs** : ils véhiculent l'effluent du fond à la surface,
- **Les puits injecteurs**: ils véhiculent l'effluent de la surface vers le fond,
- **Les puits témoins**: ils permettent le contrôle de certains paramètres du réservoir.

1.3 Moyens des modernisations des puits :

Le vieillissement d'un gisement conduit naturellement à une diminution de la productivité des puits. La cause improductive de puits.

- Environ un tiers du temps improductif lié au découvert
- Circulation pour conditionner la boue, nettoyer le trou,
- Coincements :
 - * Collage par pression différentielle (cause la plus commune)
 - * Coincement mécanique en relation avec :
 - ◇ L'équipement de forage, les opérations en cours, le personnel
 - ◇ Les formations traversées
- Rupture d'équipements :

- * Train de tiges, BHA, outil, câble (logging, wire line) .
- * Casing, complétion

Causes de coincement - Collage par pression différentielle :

- * Représente 60 à 80 % des coincements
- * Dû à :
 - ◇ La différence de pression entre le puits et la formation (pression différentielle ΔP) .
 - ◇ La présence d'une formation poreuse et perméable .
 - ◇ La présence de cake sur les parois de la formation .
 - ◇ L'immobilité de la garniture en contact avec la formation .

Autres causes de coincement :

- * Key seat (trou de serrure) .
- * Chute d'objets .
- * Cimentation
- * Casing (collapse, déboîtement) .
- * Trou de diamètre inférieur à celui de l'outil .
- * Instabilité de la formation (fluage, éboulement) .
- * Tortuosité du puits .
- * Rigidité de la garniture .
- * Problème de nettoyage du trou.

Causes de rupture :

- * Conditions de forage difficiles (forage très déviés, ..) .
- * Utilisation des équipements au-delà de leur limite .
- * Non respects des règles de l'art .
- * Équipements en mauvais état, mal entretenus.

La différence de pression entre le fond et la surface devenant insuffisante, il est indispensable d'utiliser des techniques d'aide à la production Telles que:

- **Modernisation préventives :**

* SNUBBING .

* WIRELINE .

* COILED TUBING .

- **Modernisation correctives :**

* WORK-OVER .

Etude généralité sur les Modernisation préventives :

Ces types d'interventions nécessitent l'utilisation d'une unité légère telle que (Wire line – Coiled tubing ou Snubbing) et n'exigent pas la neutralisation du puits.

1.3.1 Coiled – tubing :

Le coiled tubing est un tube en acier, enroulé sur un Touret de très grand diamètre. Il est déroulé et Descendu en continu dans le puits. Outre le gain de Temps, l'absence de connexions minimise le risque de fuite . [10]

Principe et domaine d'application:

Le principe :

L'unité du coiled tubing est constituée d'un tube métallique continu de $\frac{3}{4}$ ” à $\frac{1}{2}$ ” de diamètre environ (environ de 19 à 38 mm) enroulé sur une bobine (coil) ou tambour et qui peut être remonté ou descendu dans un puits en pression. Le tube est manoeuvré par un injecteur au travers un système d'étanchéité (BOP). Sa mise en oeuvre nécessite une équipe spécialisée d'au moins trois personnes . [10]

Domaine d'application :

- forage et fraisage avec des moteurs hydrauliques .
- Circulation des fluides (neutralisation).
- Nettoyage du tubing (sel, paraffines, hydrates,...).
- Cimentation.

- Démarrer ou redémarrer le puits.
- Nettoyage du puits (dépôts de sable,...).
- Acidification sélective ou globale.
- Logging .
- Repechage des outils.
- Perforation .
- Fracturation hydraulique . [10]

Avantage Et Inconvénient :

Avantage :

- Utilisé sur des puits sous pression.
- Vitesse de manoeuvre élevée.
- Facile à déplacer
- Temps de montage et démontage réduit
- Economie d'argent (le puits n'est pas neutralisé) .
- Impact sur l'environnement réduit.
- L 'opération peut être exécutée par 3 personnes .
- Effectuer les logging sur les puits horizontaux (limitation du wire line) . [10]

Inconvénient :

- Faible résistance à la traction .
- Entretien délicat.
- **Pression** : Le travail en pression dégrade rapidement les propriétés mécaniques du tube.
- **Fatigue** : Stocké sur un touret, l'acier du CTU est déformé dans son domaine plastique.
- Les frictions. [10]



Figure 1.4: Equipment Des Unite Coiled Tubing . [10]

1.3.2 SNUBBING:

Le snubbing est une technique utilisée pour manœuvrer les tubes obturés utilisant des BOPs afin d'obtenir une étanchéité tout autour dans un puits sous pression. [6]

Le principe et Domaine d'application :

Le principe :

Dans les opérations de snubbing le nombre de BOPs à utiliser peut être très grand comme dans le cas des puits à haute pression avec des colonnes de tubing mixtes où il est préférable d'avoir des obturateurs de remplacement pour chaque diamètre de tube descendu dans le puits.

Dans le cas des opérations de snubbing dans un puits neutralisé par isolation de la couche productrice ou par un fluide dans le puits d'une densité supérieure à la densité d'équilibre, le nombre de BOP peut être réduit.

Le work over hydraulique est normalement effectué sur des sites où il sera difficile de monter un mât pour des raisons techniques ou économiques.

L'empilage des BOPs dans ce genre d'intervention sera comme suit:

- * obturateur blindshear rams en bas .
- * obturateur pipe rams au milieu .
- * obturateur annulaire en haut. [6]

Domaine d'application :

- * descente et remontée des complétions .
- * opérations de repêchage .
- * circulation et nettoyage des dépôts et sédiments à l'intérieur du puits .
- * acidification et nettoyage des perforations .
- * opérations de fraisage .
- * opérations d'abandon des puits . [6]

Avantages et inconvénients:

Avantages:

Les avantages d'utilisation d'une unité snubbing sont:

- * Rapidité dans le démontage et le montage .
- * Facilité de transfert .
- * Réduction du risque d'endommagement de la formation par le fluide de contrôle

- * Capacité de levage importante par rapport au coiled tubing .
- * Remplace le coiled tubing quand le torque appliqué à l'outil au fond est supérieur au couple maximum fourni par la turbine ou le moteur de fond .
- * Remplace le coiled tubing lorsque la pression de travail risque de dépasser la limite d'éclatement .
- * Remplace l'appareil workover dans le cas de l'impossibilité de monter un mât .
- * Perforation sans présence d'un appareil de forage .
- * Remplace le coiled de tubing dans les travaux effectués sur des puits hautement déviés ou horizontaux .
- * Possibilité de descendre une complétion après déménagement de l'appareil de forage .
- * Possibilité d'effectuer des interventions sur une plate-forme sans mât .
- * Possibilité d'effectuer des opérations de forage en un derbalance .

- * Possibilité d'effectuer des opérations de forage de diamètre réduit comme dans le cas de forage des drains latéraux. [6]

Inconvénients:

- * Difficile à utiliser sur des appareils submersibles à cause des mouvements de l'appareil dus à l'effet de vagues .
- * Le travail sous pression augmente le taux d'erreur et d'accident .
- * Le temps de manoeuvre est relativement très long .
- * Le flambage dans les opérations de snubbing est important ce qui accélère la fatigue des tubings et des tiges. [6]

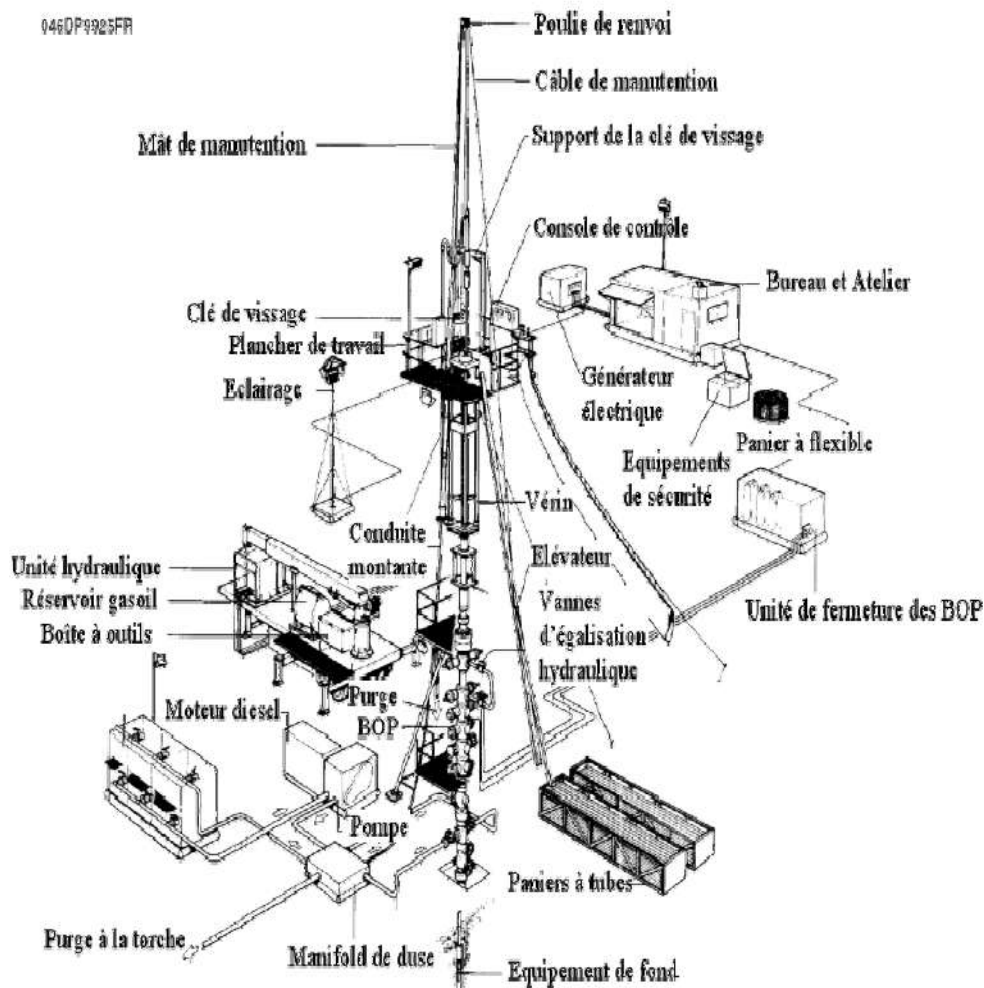


Figure 1.5: Installation De Snubbing. [7]

1.3.3 WIRE-LINE:

Le travail au câble est une technique qui permet d'intervenir sur puits en utilisant une ligne de fil d'acier pour introduit, descendre, placer et repêcher, dans le tubing les outils et instruments De mesures nécessaire à une exploitation rationnelle. [8]

Le principe et Domaine d'application :

Le principe :

Le travail au câble est l'ensemble des opérations qui consiste à intervenir dans le puits sous pression. Ces opérations emploient différents types d'outils qui doivent être descendus et remontés en toute sécurité.

Ces outils sont manœuvrés depuis la surface par l'intermédiaire d'un câble (lisse ou toronné) relié à un treuil.

Généralement, on utilise le câble d'acier appelé Slick line mais certains outils descendus dans le puits font appel à un câble électrique conducteur nommé WIRE-line. [9]

Domaine d'application :

- * Contrôle et nettoyage du tubing .
 - * Opération de mesure (enregistrement de pression et température de fond, échantillonnage, diagraphie de fond) .
 - * Pose et repêchage d'outils (pose et repêchage de la strom choke – vannes gas-lift).
- [9]

Avantages et inconvénients:

Avantage :

- Possibilité d'intervenir dans le puits sans avoir à le tuer et arrêter la production.
- Rapidité d'exécution grâce à un matériel léger, très mobile.
- Economie d'argent grâce à:
 - ◇ Production non ou très peu stopée.
 - ◇ Couche productrice non endommagée par la neutralisation (puits non tué)
 - ◇ Moyens matériels et humain simples et mise en œuvre rapide. [9]

Inconvénient :

- Le travail est impossible en présence de dépôts très durs.
- Le travail au câble n'est pas applicable pour les puits horizontaux.

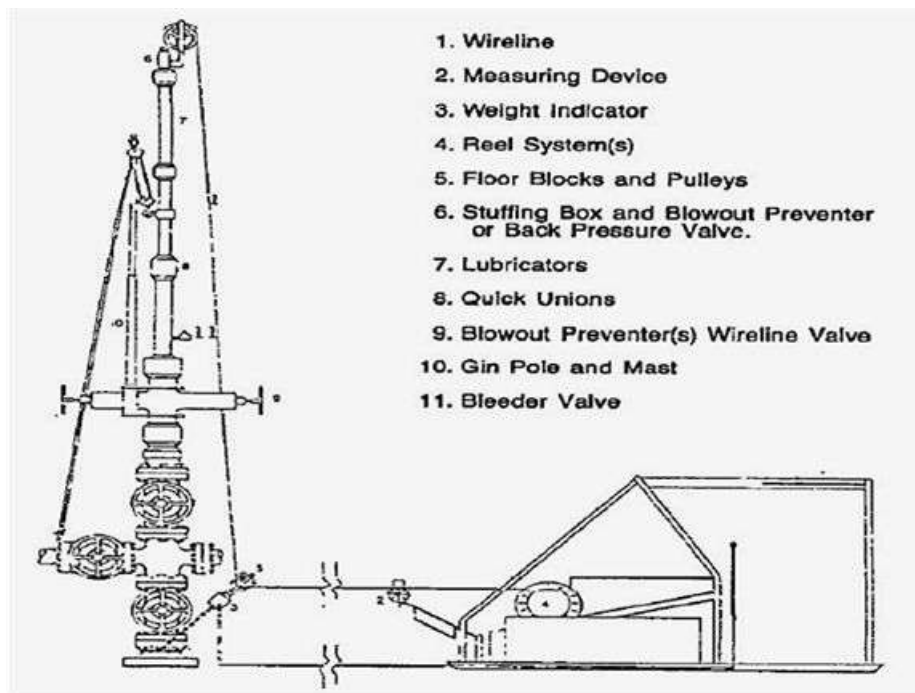


Figure 1.6: Equipement De Wire-Line. [9]

Etude Spécialité Sur Les Modernisation correctives :

1.3.4 WORK-OVER :

Les définitions du mot “Work over” sont nombreuses et pas toujours très claires. Cependant, on convient de qualifier ainsi toute intervention sur un puits déjà foré, tubé et mis en service. [11]

Domaine d’application de work-over :

- * forage et fraisage
- * Cimentation
- * Nettoyage du puits (dépôts de sable,...).
- * Repêchage des outils.
- * Fracturation hydraulique. [11]

- 01 Crown Block and Water Table
- 02 Catline Boom and Hoist Line
- 03 Drilling Line
- 04 Monkeyboard
- 05 Traveling Block
- 06 Top Drive
- 07 Mast
- 08 Drill Pipe
- 09 Doghouse
- 10 Blowout Preventer
- 11 Water Tank
- 12 Electric Cable Tray
- 13 Engine Generator Sets
- 14 Fuel Tank
- 15 Electrical Control House
- 16 Mud Pumps
- 17 Bulk Mud Component Tanks
- 18 Mud Tanks (Pits)
- 19 Reserve Pit
- 20 Mud-Gas Separator
- 21 Shale Shakers
- 22 Choke Manifold
- 23 Pipe Ramp
- 24 Pipe Racks
- 25 Accumulator

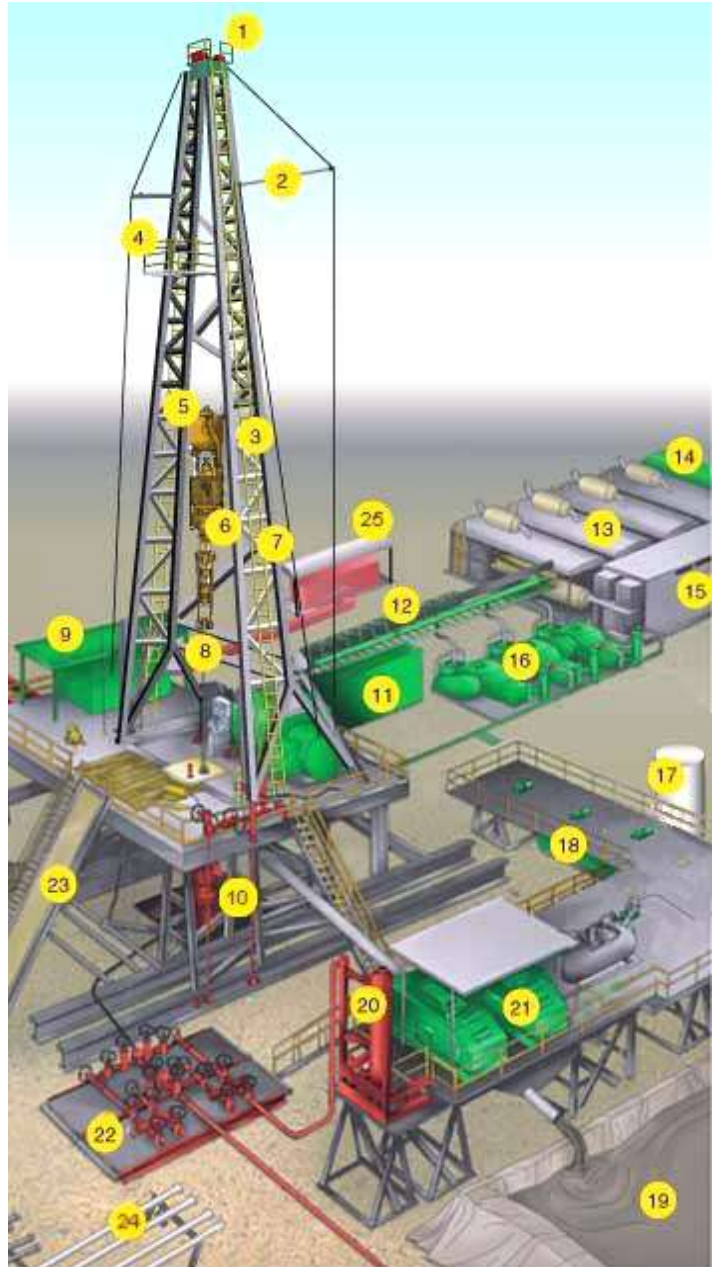


Figure 1.7: L'appareil de forage . [14]

1.4 Partie réglementaire et normative :

En ce qui concerne la réglementation algérienne en matière de la modernisation des installations, les décrets ci-après vont se présenter le sujet en question :

- Décret exécutif n°14-349 du 8 décembre 2014, fixant les conditions de mise en conformité des installations et des équipements relevant des activités hydrocarbures,
- Décret exécutif n° 15-09 du 14 janvier 2015, fixant les modalités d'approbation des études de dangers spécifiques au secteur des hydrocarbures et leur contenu. [19]

La partie normative se présente dans la norme **ISO/TS 16530-2 Well integrity -Part 2: Well integrity for the operational phase**. Les principaux axes de la présente norme sont:

01. Système de gestion de l'intégrité des puits.
02. Une bonne politique et une stratégie d'intégrité.
03. Ressources, rôles, responsabilités et niveaux d'autorité.
04. Aspects liés à l'évaluation des risques dans la gestion de l'intégrité des puits.
05. Obstacles bien définis.
06. Bonne performance des composants standard.
07. Efficacité et limites des composants.
08. Surveillance et surveillance efficaces.
09. Gestion de la pression annulaire.
10. Bien remis.
11. Bien entretenu.
12. Bonne gestion de l'échec de l'intégrité.
13. Gestion du changement.
14. Rapports sur les puits et rapports sur l'intégrité du bien-être.
15. Surveillance du rendement des systèmes de gestion de l'intégrité du bien-être.
16. Vérification de la conformité. [15]

1.5 Accidentologie et Retour d'expérience :

D'après le schéma suivant, on voit que durant les deux parties (production, forage), les industriels ont vécu plusieurs accidents industriels et par fois ils ont été catastrophiques :

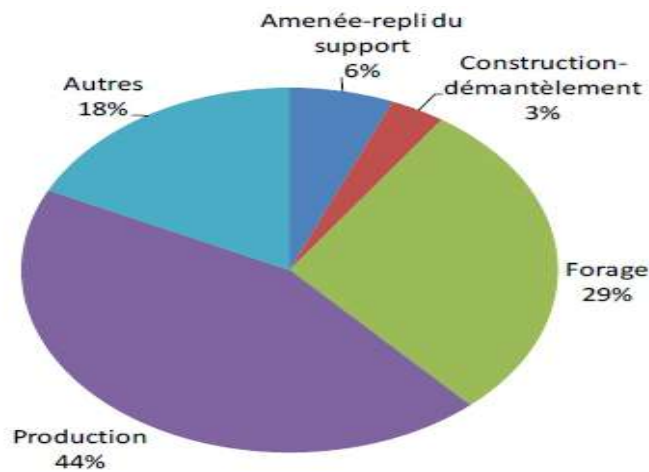


Figure 1.8: Répartition des accidents enregistrés dans la base WOAD en fonction des types des opérations .[19]

Les fréquences d'éruption durant les opérations de modernisation des puits sont présentés dans la figure suivante :

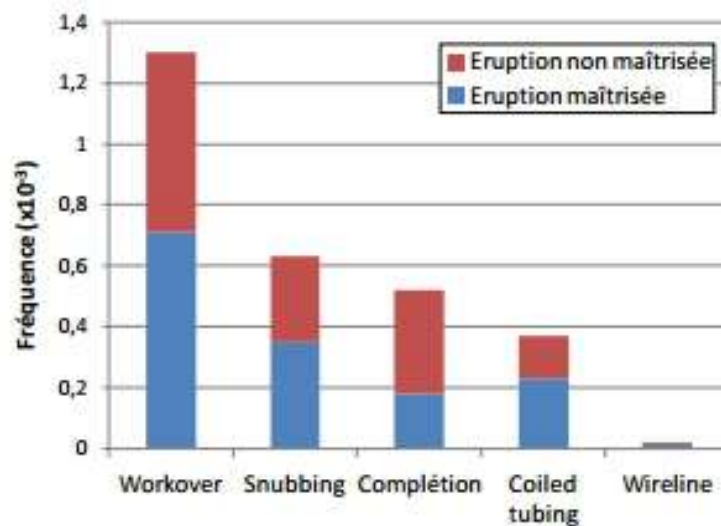


Figure 1.9: Fréquences d'éruptions (par opération) pour différents types d'interventions sur puits offshore. [19]

1.6 Conclusion :

A' partie cette partie on a vu que les puits de production ont besoin d'une modernisation durant leurs cycle de vie. Durant cette dernière l'accidentologie a montré que la fréquence de risque d'éruption (risque major) est élevée pendant l'opération dit work-over conséquence ment , la partie suivante fera l'objet d'une étude de risques durant cette phase qu' on a jugé critique .

Chapitre 2

AXE PRATIQUE

2.1 Présentation de l'entreprise ENTP:

2.1.1 Historique :

ENTP est une entreprise de forage et de work-over créée à la suite de la restructuration du secteur des hydrocarbures, par décret n°81-171 du 1er août 1981, et devint opérationnelle en janvier 1983. Juin 1989, ENTP se constitua en entreprise publique économique, société par action (EPE-SPA) En 1998 ENTP intègre le Groupe Services Hydrocarbures (GSH), Sonatrach Holding – Services est son actionnaire majoritaire avec détention de 51% de son capital.

Le capital social de l'ENTP, entièrement libéré, a évolué par paliers successifs de 40 millions DA à 300, puis à 800, 1 600, 2 400 millions de DA en 2005 et 14 800 000 000,00 DA en 2007. Ces actionnaires étaient :

- Le Holding Services Para Pétroliers SPP/SPA (51%)
- La société de gestion des travaux énergétiques TRAVEN (49%)

Janvier 2005 : Transfert des actions détenues par la Société de gestion des participations TRAVEN dissoute, vers la Société de Gestion des participations dénommée « INDJAB »

Décembre 2005 : Cession des actions détenues par SGPINDJAB (49%) en faveur du Holding Sonatrach « SPP Spa » ENTP devient 100% Sonatrach Avec un capital d'expérience de plus de trente-cinq (35) années d'expérience en forage et workover, ENTP est le premier contracteur de forage en Algérie.

ENTP est membre de l'IADC depuis 1993.[20]

2.1.2 Domaine d'activité :

Les activités principales dispensées par ENTP couvrent :

- Le forage des puits d'hydrocarbures,
- Le work over,
- Le forage des puits d'eau de grande profondeur pour les besoins du secteur de l'hydraulique.
- D'autres activités importantes, relevant du soutien logistique y sont également dispensées :
- Maintenance.
- Transport.
- Hôtellerie et les moyens communs. [20]

2.1.3 Principaux Clients :

- Sonatrach - DF (Forage : exploration ou développement).
- Sonatrach - DP (Work - Over).
- Groupement Sonatrach Sinope . [20]

2.2 Etude de cas de puits RB 53:

2.2.1 Situation géographique

Le champ de Rhourde El Baguel est situé dans la partie nord est du Sahara algérien à environ 90 Km au sud est de Hassi Messaoud, sur la route d'El Bourma .

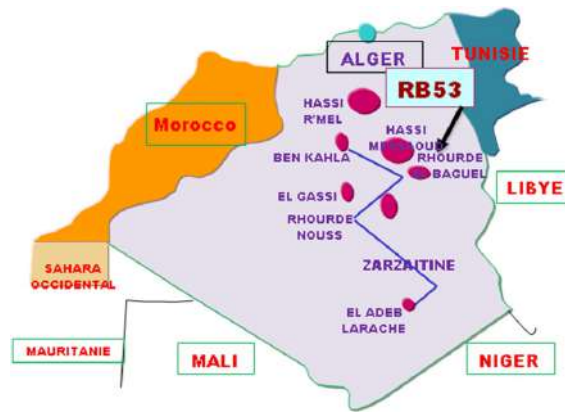


Figure 2.1: Le Champ De RHOURE EL BAGUEL.

2.2.2 Le puits RB 53:

RB53 est un puits producteur d'huile situé dans le champ de Rhourde El Baguel. Il est foré dans le cadre du contrat de partage de production entre SH et ARCO (Appareil SEDCO 49 du 09/08/1998 au 01/11/1998) et mis en production en Novembre 98, il est complété par un Tubing ancré 4" 1/2.

Le But De Work-Over :

Remonter la complétion actuelle 4" 1/2 corrodée et déboîtée à la côte 243 m/ VC et descendre une nouvelle complétion 4" 1/2, 13% super chrome, ancrée muni d'un gas-lift mandrel

2.3 Les Risques En Lieu Avec Work-Over :

2.3.1 Risques professionnelles :

Risque de glissade et chute :

La surface du plancher de travail, des escaliers, des sols, manquent d'adhérence, de résistance et d'entretien.

La manque d'adhérence entraînant des glissades a plein pieds, des chutes dues a la pression d'eau, de corps gras, de poudre fine (produits a boue) ou a la présence simultanée de plusieurs de ces éléments sur les planchers de travail ou le sol.

Le manque de résistance entraînant également des chutes dues al'usure , la présence de trous (nids de poules) , la dénivellation résultant d'effondrement quelconque.

Le manque d'entretien laissant subsister les défauts cités ci-dessus, et points dangereux tels que obstacles intitulés ou non signalés. Chutes de grandes hauteurs (cas de travaux sur le mat) .

Risque ergonomique :

Les outils à mains (surtout de fortune), qui leur utilisation entraînant des accidents graves aussi pour la manipulation que pour son une mauvaise posture de l'entourage.

Une mauvaise posture de l'ouvrier pour soulever, ou transporter une charge, ou que le poids de la charge n'est pas proportionnel avec sa force physique, engendre facilement des discales ou hiatales.

- Levage et manutention

Passage ou stationnement sous des charges suspendues Il s'y ajoute la possibilité des blessures des pièces quelconques en saillie.

Risques liés aux levages et manutention :

En ce qui concerne les appareilles de levage et de manutention utilisés lors d'un forage ou DTM d'un appareil de forage, il convient de considérer quatre principales sortes des risques, la manque de puissance des engins, Leurs mauvaises conditions d'utilisation, des défauts des appareils et l'insuffisance d'entretint.

Manque de puissance des engins :

Risque inhérent : aux basculements, aux chutes et aux ruptures d'organes Essentiels.

Mauvaises conditions d'utilisation :

Risques dus aux mauvais amarrages des charges, à leurs positions Défectueuses et à leurs balancements.

- Risque dus à l'utilisation des engins par des personnels non habilité.

Défauts des appareilles :

Ces matériels (qui doivent être conforme d'une part aux normes en vigueur et d'autre part aux réglementations existantes), sont souvent causes d'accidents graves.

Les crochets, câbles, chaînes, élingues et autre accessoire ne sont pas souvent prévus pour l'usage auquel ils sont destinés.

Leurs caractéristique technique se retrouvent modifier, entraînant leur rupture et chute des charges sur le sol.

Insuffisance d'entretien :

Il arrivé que par manque de temps parfois et par négligence, l'entretien Préventif ne soit pas assuré comme il devrait.

- Cette lacune (manque) conduit à des risques importants quand il s'agit de Commande des mécanismes de levage.

- Ces commandes lors qu'elle existe, ne sont pas toujours bien employées Puisque l'on rencontre des risques résultant de La sensibilisation des commandes (dureté ; souplesse) L'absence d'arrêt d'usage (coup de point).

Les mises en marche intempestives (mauvaise réglage ou usures).

Verrouillage défectueux.

Mauvaise repérage des organes de mise en route, d'arrêt d'urgence ou de sélection.

En présence de telle situation dégradant, la maîtrise des manoeuvres de levage et de manutention devient aléatoire provoquant ainsi des dangers, chutes de charge sur le sol avec dégâts corporels possible.

Risques d'origine électrique :

Les dangers d'origine électrique qui peuvent se rencontrer sur un chantier sont de trios ordres :

Electrocution :

Provoquée par le contact du personnel avec une partie d'installation sous tension, le contact est d'autant plus dangereux que la tension est plus élevée et le milieu humide et plus conducteur, les tension courant : 127V ,220V ,380V peuvent être mortelles (mains humides , à proximité de mass Métallique, sol conducteur)

L'incendie :

Provoquée soit par étincelle électrique, soit par échauffement local de Conducteurs détériorés

ou de dimension insuffisantes, soit par Fonctionnement prolongé en surcharge l'explosion : Mise à feu d'un mélange gazeux explosif par étincelle ou échauffement. Un Mélange explosif peut se trouver réalisé au voisinage de toute capacité Contenant du pétrole brute ou des produits pétroliers, ou encore aux environs de toutes les orifices par les quelles se dégagent des gaz inflammable.

Les brûlures :

Les rayons émis par un arc électrique blesse les yeux, brûle la chaire, mettant Feu aux Vêtements,....

Les risques chimiques :

Risques liée à la manipulation des produits chimiques : le contrôle de la boue De forage implique l'utilisation des produits chimiques dangereux. Les brûlures par la soude caustique (NaOH) sont les accidents plus fréquents. La soude caustique est une base très forte qui brûle la peau en particulier quand elle est humide.

Les boues de forage très basiques brûlent également la peau soit directement, soit après imprégnation des vêtements.

Le carbonate de baryum ($BaCO_3$) qui est une poudre blanche parfois utilisée dans les traitements des anhydrites est un poison (indiqué sur l'emballage).

Le chromate de sodium (dichromate) est également un produit irritant et un poison.

La plupart des inhibiteurs de fermentation sont à base de formaldéhyde et peuvent contenir bactéricides, ce sont des poisons pour le corps humain et les effluent, affecte sérieusement les pommons et les yeux..

Nous avons les gaz toxiques comme l'hydrogène sulfureux dégagé. L'hydrogène sulfureux (H_2S) est un gaz incolore, inflammable ayant une odeur semblable à celle des œufs pourris qui peut provoquer l'affaiblissement de l'adorât, en paralysant neuroleptique, H_2S en grande quantité (concentration) provoque irritation des yeux.

Risque de pression:

Les éléments composants le circuit de refoulement doivent être tous du type haute pression et le terrage des pompes doit être normal. Alors, il peut y avoir :

Eclatement ou rupture de canalisation de conduites sous l'effet de la pression qui peut avoir des valeurs très importantes allant de 1000 à 10.000 psi

Soupapes de sécurité non nettoyées.

Stationnement à proximité des conduites à la tuyauterie sous pression.

Machine à vapeur et pompes actionnées par du gaz sous pression.

Donc, pour éviter qu'une explosion ou un incendie se produise, on ne doit pas dépasser les Pressions de sécurité et vielle à ce que le circuit boue soit parfaitement contrôlé sans oublier les Pompes.

Les risques mécaniques:

a) Une grande partie des accidents de travail surviennent aux alentours de la tour de forage où se déroulent les manœuvres du train de sonde, mains coincées entre les clés de forage (clés Blocage et déblocages des tige de forage), doigts écrasés entre les tige et l'élévateur, gerbage des longueurs de tige nécessite des efforts physiques importants ce qui provoquent des accidents au niveau de dos et de la poitrine.

b) La manipulation du matériel tabulaire et la rupture des chaînes, et câbles provoque des accidents aux niveaux des bras jambes, genoux et chevilles.

c) Pendant la manoeuvre : la descente et la remontée du train de tige et la descente de tubage se fait avec une accélération remarquable afin de réduire le temps de manoeuvre qui ne sont pas productifs, la mauvaise maintenance du matériel tabulaire, et les machines de forage peuvent créer des dangers réels pour le personnel travaillant sur la tour de forage ainsi que l'appareil de forage par Rupture du câble et matériel usé. Effectuer une manoeuvre de tige de forage ou une colonne de tubage à une profondeur de 300m Nécessite beaucoup de travaux manuels qui demandant un certain angle de rotation de la main avec des charges lourdes provoquent des accidents au niveau du poignet.

d) Au cours de la descente la remontée peut se créer le back flow dû à la différence de densité et la non homogénéité du fluide de forage, peut rejaillir en éclaboussant du haut en bas du derrick Ainsi que les alentours de la plate-forme du plancher ce qui rend les lieux glissants et dangereux créent les risques d'accidents de chute si le plancher n'est pas muni des gardes corps. En manoeuvre en période des vents forts balance le moufle mobile et l'élévateur qui heurt les traverses du derrick et le Tools joint des tiges provoque des accidents. Afin de permettre l'évacuation des déblais et une bonne circulation du fluide de forage demande une pression minimale de 2000(Psi) qui vaut 140KG / Cm² provoque la rupture des flexibles, des conduits, et le matériel tabulaire, et causent des accidents.

e) encombrement auprès de la table de rotation où se déroule la majorité de travaux Pendant

la manœuvre crée des risques, ainsi que le travail sans le matériel de protection, casque, Lunette et soulier de sécurité provoque des dangers d'accidents.

Risque d'incendie :

Parmi les dangers multiples que présente de nos jours l'établissement industriel, il faut faire une place très importante à l'incendie et à l'explosion.

Ces risques sont d'autant plus marqués et aigus. La vocation de l'établissement conduit à traiter des produits inflammables .c'est le cas notamment de toutes les activités de l'industrie du pétrole de l'exploitation à l'utilisation en passant par la Transformation, le risque subsiste. Tous les stades de l'exploitation du pétrole sont menacés par L'incendie.

Lors du forage d'un puits, une éruption peut se transformer en catastrophe.

L'exploitation d'un gisement est à la merci d'une fausse manœuvre, ou d'une erreur pour qu'un incendie se déclare.

Les conséquences d'un incendie sont lourdes à la fois sur le plan humain et sur le plan Économique, l'importance des investissements consentis explique l'importance de la sécurité dans Cette industrie. Il va de soit que les mesures arrêtées sont à la fois le fruit d'études technique et de l'expérience qui, toujours évolue, ces mesures sont prises dans les cadre légal qui est l'aboutissement, le plus souvent, de l'expérience de l'industrie pétrolier international, c'est pourquoi la législation et la réglementation forment le cadre de travail de sécurité.

Alors pour ce qui est incendie, on peut dire que à titre d'exemple, si un incendie se déclare dans un chantier de forage et non combattu ou décédé (maîtrise dès sa naissance) peut engendrer des conséquences graves aux matériels et personnel opérants sur les lieux . [14]

2.3.2 Risques industrielles (majeur) :

Risque d'éruption :

C'est l'intrusion du fluide dans le puits due au déséquilibre entre la pression Hydrostatique exercée par la colonne de la boue au fond et la pression de gisement $P_f < P_g$

Causes des venues :

Il y a venue quand les fluides en place dans un réservoir débitent dans le puits. Ces fluides peuvent être soit de l'eau, soit du gaz ou de l'huile, soit un mélange. La gravité de la situation

dépend du volume et de la nature du fluide intrus.

Les causes d'une venue peuvent être attribuées à un ou plusieurs des éléments suivants:

Pression exercée par la boue inférieure à la pression de formation, effet de pistonage en manoeuvre entraînant une diminution de la pression de fond, Défaut de remplissage du puits pendant la remontée, perte de circulation.

Densité requise:

La densité doit être telle que la pression hydrostatique exercée est au moins égale à la Pression de formation. Dans le cas contraire, il y a intrusion du fluide du réservoir dans le puits.

Effet de pistonage [swabbing] :

Un effet de pistonage apparaît lorsque la garniture de forage est remontée trop rapidement ; il y a alors réduction de la pression de fond.

Détection d'une venue en cours de forage :

Les venues, contrôlées ou non, constituent non seulement une perte de temps et d'argent Mais peuvent entraîner des pertes en vies humaines et en matériel.

Seules des équipes de forage expérimentées et attentives peuvent minimiser les risques en Prenant toutes les précautions nécessaires et surtout en reconnaissant immédiatement les signes Précurseurs d'une venue.

Les indices qui peuvent être associés à une venue sont les suivants :

- gain dans les bassins, débit de boue sortant du puits à circulation arrêtée.

Gain dans les bassins :

Un gain dans les bassins, à défaut d'être causé par un traitement mécanique ou par ajout de Boue neuve, constitue l'indication essentielle d'une venue.

Ce gain doit être détecté le plus tôt possible. En effet, plus l'augmentation du niveau des Bassins sera grande et plus il faudra de contre pression en surface pour contenir la pression de Formation, la pression hydrostatique exercée par la colonne de boue dans le puits étant plus faible.

C'est pourquoi l'appareil de forage doit être équipé d'un indicateur de niveau des bacs Pour détecter rapidement les gains et les pertes. Cet indicateur, généralement couplé à un Enregistreur, doit être situé devant le chef de poste. L'accrocheur est également chargé du contrôle du Niveau des bacs.

Débit de la boue :

Dès qu'il y a augmentation du niveau des bassins, ou même s'il y a incertitude sur ce Niveau, le chef de poste doit arrêter la rotation, dégager la tige d'entraînement et arrêter la pompe. On Peut ainsi vérifier si le puits débite ou non. Si le gain est confirmé, le chef de poste doit Immédiatement fermer les obturateurs.

Avancement rapide :

La vitesse d'avancement d'un outil est, entre autre, fonction de la différence existant entre La pression hydrostatique de la boue et la pression de formation. Plus cette différence est faible plus L'outil avance rapidement.

Un avancement rapide peut donc indiquer une venue du fluide de formation.

Diminution de la pression de circulation :

La pression de circulation lue au manomètre de la pompe de forage est la somme des Pressions dues aux pertes par frottement dans l'ensemble du circuit (pertes de charge).

Si l'on rencontre du gaz ou un fluide plus léger que la boue pendant le forage, il y aura Déséquilibre entre la pression hydrostatique dans les tiges et dans l'annulaire et la pression de Circulation chutera.

La pression de circulation étant plus faible la pompe de forage aura tendance à Accélérer.

Ces deux indices, chute de la pression de circulation et accélération de la pompe, peuvent Donc être des signes précurseurs d'une venue.

Indices de gaz, d'huile ou d'eau dans la boue :

Les trois indices, gaz, huile et eau, n'indiquent pas obligatoirement une venue du fluide de formation dans le puits. Ils peuvent correspondre tout simplement au fluide contenu dans les Terrains forés.

Cependant si on note ces indices à une fréquence régulière, correspondant aux ajouts de Tiges en forage, on peut en conclure que la pression hydrostatique exercée par la boue est très proche de la pression de formation.[14]

2.4 Analyse préliminaire de risques :

2.4.1 Introduction :

Afin d'identifier d'une manière plus exhaustive possible les risques liés à une installation industrielle, il existe de nombreux outils dédiés à l'analyse des risques, et le choix d'une méthode appropriée à chaque analyse se fait généralement selon les critères suivants :

- L'objectif de l'étude.
- La nature du système à étudier.
- Les moyens d'étude . [18]

2.4.2 Analyse préliminaire des risques / Danger (APR/D) :

Principe :

L'Analyse Préliminaire des Risques nécessite dans un premier temps d'identifier les éléments dangereux de l'installation. Ces éléments dangereux désignent le plus souvent :

- Des substances ou préparations dangereuses, que ce soit sous forme de matières premières, de produits finis, d'utilités. . . ,
- Des équipements dangereux comme par exemple des stockages, zones de réception, expédition, réacteurs, fournitures d'utilités (chaudière. . .),
- Des opérations dangereuses associées au procédé.

L'identification de ces éléments dangereux est fonction du type d'installation étudiée. Il est également à noter que l'identification de ces éléments se fonde sur la description fonctionnelle réalisée avant la mise en œuvre de la méthode.

A partir de ces éléments dangereux, l'APR vise à identifier, pour un élément dangereux, une ou plusieurs situations de dangers. Dans le cadre de ce document, une situation de dangers est définie comme une situation qui, si elle n'est pas maîtrisée, peut conduire à l'exposition de cibles à un ou plusieurs phénomènes dangereux.

se limite pas à remplir coûte que coûte un tableau. Par ailleurs, ce tableau doit parfois être adapté en fonction des objectifs fixés par le groupe de travail préalablement à l'analyse. Le tableau ci-dessous est donc donné à titre d'exemple. [18]

Fonction ou système :						Date :
01	02	03	04	05	06	07
Domaine	Activité	Risque	causes	Conséquences	Sécurités existantes	Propositions d'amélioration

Table 2.1: Exemple de tableau APR. [18]

Le groupe de travail doit alors en déterminer les causes et les conséquences de chacune des situations de dangers identifiés puis identifier les sécurités existantes sur le système étudié. Si ces dernières sont jugées insuffisantes vis-à-vis du niveau de risque identifié dans la grille de criticité, des propositions d'améliorations doivent alors être envisagées. [18]

Déroulement :

L'utilisation d'un tableau de synthèse constitue un support pratique pour mener la réflexion et résumer les résultats de l'analyse. Pour autant, l'analyse des risques ne

Pour chaque fonction identifiée dans la phase de description des installations, les produits ou équipements sont passés en revue, en examinant les situations de dangers potentielles de manière systématique. Pour cela, il est fait appel à l'expérience et à l'imagination de chacun. L'analyse d'accidents constitue de plus une source d'information à privilégier.

Le groupe de travail peut alors adopter une démarche systématique sous la forme suivante :

- 1) Sélectionner le système ou la fonction à étudier sur la base de la description fonctionnelle réalisée.
- 2) Choisir un équipement ou produit pour ce système ou cette fonction (colonne 2).
- 3) Pour cet équipement, considérer une première situation de dangers (colonne 3)
- 4) Pour cette situation de dangers, envisager toutes les causes et les conséquences possibles (colonnes 4 et 5).
- 5) Pour un enchaînement cause- situation de danger- conséquences donné, identifier alors les barrières de sécurité existantes sur l'installation (colonne 6)
- 6) Si le risque ainsi estimé est jugé inacceptable, formuler des propositions d'améliorations en (colonne 7).

- 7) Envisager alors un nouvel enchaînement cause - situation de danger - conséquences pour la même situation de danger et retourner au point (5).
- 8) Si tous les enchaînements ont été étudiés, envisager une nouvelle situation de danger pour le même équipement et retourner au point (4).
- 9) Lorsque toutes les situations de dangers ont été passées en revue pour l'équipement considéré, retenir un nouvel équipement et retourner au point (3) précédent.
- 10) Le cas échéant, lorsque tous les équipements ont été examinés, retenir un nouveau système ou fonction et retourner au point (2). Une des premières difficultés rencontrées en pratique au cours d'une APR tient dans la définition du terme « situation de danger ». Il n'est en effet pas rare de constater au cours de l'analyse que des causes ou conséquences d'une situation de dangers soient à leur tour identifiées comme situations de dangers plus tard lors de l'analyse. Cette difficulté peut rendre délicate l'appropriation de la méthode par le groupe de travail. Toutefois, elle ne doit pas être considérée comme un frein pour l'analyse des risques mais au contraire, comme un moyen pour tendre vers plus d'exhaustivité.[18]

Limites et avantages :

Le principal avantage de l'Analyse Préliminaire des Risques est de permettre un examen relativement rapide des situations dangereuses sur des installations. Par rapport aux autres méthodes présentées ci-après, elle apparaît comme relativement économique en terme de temps passé et ne nécessite pas un niveau de description du système étudié très détaillé.

Cet avantage est bien entendu à relier au fait qu'elle est généralement mise en œuvre au stade de la conception des installations.

En revanche, l'APR ne permet pas de caractériser finement l'enchaînement des événements susceptibles de conduire à un accident majeur pour des systèmes complexes.

Comme son nom l'indique, il s'agit à la base d'une méthode préliminaire d'analyse qui permet d'identifier des points critiques devant faire l'objet d'études plus détaillées. Elle permet ainsi de mettre en lumière les équipements ou installations qui peuvent nécessiter une étude plus fine menée grâce à des outils tels que l'AMDEC, l'HAZOP ou l'analyse par arbre des défaillances. Toutefois, son utilisation seule peut être jugée suffisante dans le cas d'installations simples ou lorsque le groupe de travail possède une expérience significative de ce type d'approches.

Domaine	Activité	S/Activité	Risque	Causes	Conséquences	Sécurités existantes	proposition d'amélioration
WORK OVER	Manceuvre	Manceuvre	Incendie et explosion	Eruption non controlée Défaillance du matériel Manque de communication	Brûlures à différents degrés pouvant entrainer un décès Atteinte à l'environnement Détérioration de matériel traumatismes bénins à graves	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> Supervision et organisation au niveau du chantier Supervision et organisation au niveau du chantier

Table 2.2: Application de la méthode APR sur le risque d'éruption.

La sécurité est une culture et une procédure des instructions liées au travail. Elle doit être instaurée en milieu professionnel à l'ensemble du personnel, tant que le responsable ainsi que le personnel de production.

CONCLUSION GÉNÉRALE

La sécurité des puits est l'aptitude qu'un puits, dans des conditions d'utilisation normales, accomplisse sa fonction, à être installée, à être mise au point, à être entretenue, à être démontée, à être mise au rebut, sans causer accidents catastrophiques ou d'atteinte à la santé des opérateurs.

Dans le domaine de la prévention des accidents du industriel liés aux puits, il est nécessaire d'adopter une stratégie (processus) de réduction du risque qui a pour but de reconnaître les accidents industriels, de les évaluer et de les maîtriser à l'aide de mesures de prévention et de protections afin qu'elles n'engendrent aucun dommage. C'est dans ce contexte d'optimisation de ces efforts que s'intègre notre travail qui porte essentiellement sur la gestion des risques liés aux puits durant leurs opérations de modernisation.

Travail réalisé

Deux parties ont chapitres un et deux) qui a pour objet principal de rappeler les notions fondamentales liées à l'intégrité physique des puits afin de mieux positionner le cadre général du présent travail. De plus, nous avons aussi procédé au développement réglementaire et normatif en matière de la sécurité des puits et l'accidentologie des puits en lien avec leurs opération de modernisation afin d'avoir une idée sur ces aspects qui occupent une place de choix en matière des risques des puits

Le seconde partie de ce mémoire est dédiée à la démarche de gestion des risques des puits axée sur la l'analyse détaillé des qu'est d'un usage très récent. L'application de la démarche proposée est réalisée sur un champ de Work-Over de l'entreprise ENTP.

Perspectives envisageables

Nous tenons à signaler que le travail réalisé dans ce mémoire doit être considéré comme une première tentative d'approche de la gestion des risques des puits où nous avons mis en exergue l'intérêt de l'analyse générale et détaillée compte tenu des opérations de modernisation qui les cadrent.

Deux pistes sont envisageables pour notre travail :

- i- une première à vocation de sûreté de fonctionnement qui consiste à consolider l'analyse des risques durant les différentes opérations de modernisation des puits pour maîtriser les risques industriels et professionnels à la fois (cartographie des risques liés aux puits),
- ii- une seconde piste, dominée par des aspects de modélisation et simulation, consiste à utiliser les méthodes et logiciels nécessaires à l'étude du comportement des puits afin de les sécuriser notamment dans la phase de conception (combattre le risque à la source).

Bibliographie

- [1] Pdf Created With Pdffactory Pro Trial Version Www.Pdffactory.Com
- [2] Ali Nowamooz, Ph.D., Chercheur Postdoctoral Felix-Antoine Comeau., Geo., M.S.C., Professionnel De Recherche Jean-Michel Lemieux, Ing., Ph.D., Professeur
- [3] Support De Formation: Exp-Pr-Eq010-Fr Dernière Revision: 25/05/2007
- [4] Clickhere To Buyabby Pdf Tansformer 2.0 W W W.Abbyy.Com
- [5] Pourcentage De Temps Improductif (Npt) Ppt: Document Realise Par: Enspm
- [6] Cours Snubbing Pdf .Fr : Document Realise Par: Sonatrach
- [7] 2006 Enspm Formation Industrie – Ifp Training
- [8] Wire Line Pdf : Document Realise Par: Universite Kasdi Merbah Ouargla
- [9] Wire Line Pdf : Document Realise Par: Sonatrach
- [10] Coiled Tubing Pdf .Fr: Document Realise Par: Sonatrach
- [11] Generalites Sur Le Work Overpdf : Document Realise Par: Sonatrach
- [12] Entreprise Nationale De Services Aux Puits : Evaluation Des Risques Professionnels La Version 2013
- [13] Canevas D'analyse, D'evaluation Et Mesure De Controle De Risque
- [14] Memoire Prevention Et Protection Contre Le Risque D'eruption
- [15] Iso/Ts 16530-2:2013(E)
- [16] Memoire De Fin D'etude En Vue De L'obtention De Deua : "Evaluation Du Risque D'eruption Application De La Methode Amde Au Niveau De L' Entp".
- [17] Documents Technique Tft: Division Securite.
- [18] Inrs: " Methodes D'analyse Des Risques Generees Par Une Installation Industrielle".

[19] INERIS DRS-15-149641-02735A.

[20] ENTP/spa Notice d'Information.

ANNEXE

Notions fondamentales

1. **Danger** : la propriété intrinsèque d'une substance dangereuse ou d'une situation physique de pouvoir provoquer des dommages pour la santé humaine et/ou l'environnement.
2. **Risque** : probabilité qu'un effet spécifique se produise dans une période donnée ou dans des circonstances déterminées.
3. **Incident** : un incident est un événement non planifié causant des blessures, des dégâts matériels, et des Pertes au processus et à l'événement.
4. **Accident** : un événement non souhaité, engendrant la mort, un mauvais état de santé, une blessure ou autre Perte .
5. **Accident de travail** : l'accident du travail est un accident survenant dans le cadre de l'exercice d'une profession.
6. **Conséquence** : résultat d'un événement. Il peut y avoir une ou plusieurs conséquences d'un événement. Les conséquences peuvent englober des aspects positifs et des aspects négatifs. Cependant, les conséquences sont toujours négatives pour les aspects liés à la sécurité. Les conséquences peuvent être exprimées de façon qualitative ou quantitative.
7. **Domage** : blessure physique ou atteinte à la santé affectant des personnes soit directement soit indirectement comme conséquence à un dégât causé aux biens ou à l'environnement.
8. **Protection** : est l'ensemble des dispositions à mettre en œuvre pour préserver la sécurité et la santé des salariés, dans l'objectif de Réduire la gravité .
9. **Prévention** : est l'ensemble des dispositions à mettre en œuvre pour préserver la sécurité et la santé des salariés, dans l'objectif de Réduire la fréquence.
10. **Sécurité** : absence le risque et le dommage inacceptable.
11. **Sûreté de fonctionnement** : est la probabilité d'éviter un événement à redouter pour l'application considérée et permet de placer une confiance justifiée dans le service délivré.

Les plan des mesures d'urgence

1/ PMU 01 : venue contrôlée

But :

Décrire les dispositions à prendre par l'entreprise afin de garantir une réactivité acceptable aux situations d'urgence provoquées par une venue contrôlée.

Domaine d'application :

Ce plan de mesures d'urgence s'applique aux deux structures DF/DWO en cas d'une venue contrôlée considérée comme alerte niveau 1.

Définition :

Alerte niveau 1 : Alerte déclenchée lorsqu'il y a une venue e: un contrôle normal avec les procédures.

2/PMU 02 : Venue non contrôlé avec appareil en place

But:

Décrire les dispositions à prendre par l'entreprise afin de garantir une réactivité acceptable aux situations d'urgence provoquées par une venue non contrôlée - cas d'alerte de niveau 2.

Domaine d'application :

Ce plan de mesures d'urgence s'applique aux deux structures DF / DWO en cas de venue non contrôlée avec appareil en place considérée comme alerte niveau 2.

Définition :

Alerte niveau 2 : Alerte déclenchée lorsqu'il y a une venue non contrôlée avec la présence de l'équipe de poste (appareil surplace).