



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



Université Kasdi Merbah Ouargla

Institut de Technologie

Département: Génie Appliqué

Mémoire de Licence

Pour l'obtention d'une Licence Professionnelle

Spécialité: HSE

Thème:

**EVALUATION DU RISQUE CHIMIQUE DANS
UN CHANTIER DE FORAGE
SELON LA METHODE DE L'INRS**

Composition du jury :

Président : Mr HADEF Hefaidh

Rapporteur: Mr ABDELBARI Abbas

Examineur: Mme KABDI Soumia

Réalisé par l'étudiant :

-HOUACINE Tahar
-DJALAB Abdelaziz

Année universitaire: 2016 – 2017



Dédicace

Je dédie ce modeste travail aux deux être qui n'ont cessé de se

Sacrifice pour que je réussisse.

**A ma mère mon père pour les sacrifices dont ils ont fait preuve et
mon égard.**

A mes chers frères.

**Atouts les membres de ma famille qui m'ont aidé durant toutes
mes études.**

**A mes camarades de promo d' Hygiène Sécurité & Environnement
HSE LMD en générale.**

**A tous mes amis Bachir, Bachir, Ammar, Khalifa, Younes, Tayeb,
Rabia.**

A tout les étudiants de Ouargla.

Merci à tous.

Remerciement

Nous tenons à exprimer nos plus vifs remerciements à dieu tout puissant pour la volonté, la santé et la patience qu'il nous a donné durant toutes ces longues années d'étude que nous puissions en arriver là.

On tient également a remercié notre encadreur Mr : ABDELBARI Abbes pour l'aide, les excellents conseils et la patience qu'il n'a cessé de prodiguer toute la période de notre travail.

Nous voudrions exprimer nos remerciements à tous enseignants pour ses aides, ses orientations et ses conseils au cours de cette période.

Nous présentons nos sincérités remerciement a tout le personnel de division de sécurité industriel de l'ENTP, pour leurs esprit coopératif tout au long du stage d'étude et spécialement nous sommes reconnaissant a monsieur : Mohamed AYED

En fin, nous tenons à exprimer nos remerciements à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.

Résumé

L'évaluation des risques constitue le préalable de toute démarche de prévention des risques chimiques. elle doit permettre de construire un plan d'actions de prévention et Pour être efficace il faut la renouveler régulièrement et, notamment, à chaque modification importante des processus de travail.

Notre objectif est de mettre au point une évaluation préliminaire du risque chimique sur un poste de fabrication de la boue dans un chantier de forage pour estimer le niveau de ce risque, tout en respectant le déroulement réel des circonstances au niveau de ce poste sur la base des rapports journaliers, des avis des superviseurs boue, et notre stage pratique Pour cela ,nous utilisons la méthode INRS Ce qui est d'établir une hiérarchie des risques chimiques, dans une entreprise ou un atelier. Elle distingue toutefois trois grands volets dans le risque chimique, qui sont à traiter séparément : les volets santé, sécurité et environnement donc nous nous sommes focalisés sur l'évaluation des risques chimiques dans un poste de fabrication de la boue sur un chantier de forage selon la méthode de l'INRS L'évaluation des risques consiste ensuite à déterminer : les classes de danger, les classes de quantité, les classes de fréquence d'utilisation, et les classes d'exposition potentielle. Ensuite la combinaison des valeurs des classes de chaque paramètre permet de calculer un score de risque potentiel, celui-ci fixe les priorités d'évaluation de risque pour un atelier ou un poste de travail.

Dans le cas de risques non faibles, lorsque la suppression du risque ou la substitution d'un agent chimique dangereux n'est pas réalisable, des mesures et des moyens de prévention doivent être mis en œuvre pour réduire le risque d'exposition aussi bas que techniquement possible Donc, pour mieux analyser les résultats on a jugé utile d'aller plus loin dans l'analyse et procéder à une évaluation du risque par inhalation.

Les mots clé: Le risque, Le danger, l'exposition, les produits, le dommage

تقييم المخاطر هو شرط أساسي لأي نهج للوقاية من المخاطر الكيميائية. يجب أن تسمح لبناء خطة عمل لمنع ولكي تكون فعالة يجب أن تجدد بانتظام وخاصة عند أي تغييرات هامة من مراحل العمل.

هدفنا هو وضع تقييم أولي للمخاطر الكيميائية على الطين محطة التحويلية في موقع جيد لتقدير مستوى المخاطر، مع احترام المسار الفعلي للظروف في هذا الموقف على أساس تقارير يومية والمشرفين الآراء الطين، والتدريب العملي من أجل هذا، ونحن نستخدم النسبة المطبوعة دولياً طريقة ما لإنشاء تسلسل هرمي من المخاطر الكيميائية في شركة أو ورشة عمل. ومع ذلك، فإنه يميز ثلاثة عناصر رئيسية في المادة الكيميائية، التي تعتبر بشكل منفصل: الجوانب الصحة والسلامة والبيئة لذلك ركزنا على تقييم المخاطر الكيميائية في الطين التصنيع آخر على موقع جيد من قبل طريقة تقييم المخاطر النسبة المطبوعة دولياً ثم هو تحديد: فئات الخطورة، وعدد من الطبقات، وتردد من الطبقات استخدام والطبقات التعرض المحتملة. ثم الجمع بين قيم الطبقات من كل معلمة لحساب درجة المخاطر المحتملة، فإنه يحدد تقييم المخاطر من أولويات ورشة عمل أو محطة عمل.

في حالة خطر غير منخفضة عند القضاء على المخاطر أو استبدال مادة كيميائية خطيرة ليس ممكناً، يجب تنفيذ تدابير ووسائل الوقاية للحد من خطر التعرض منخفضة تصل إلى ممكن من الناحية التقنية وذلك لتحسين تحليل نتائج اعتبر أنه من المناسب أن تذهب أبعد من ذلك في تحليل وتقييم للمخاطر عن طريق الاستنشاق.

الكلمات المفتاحية:المخاطرة،الخطر،التعرض،المواد،الخصائر

SOMMAIRE

Dédicace	
Remerciement	
Résumé	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste d'abréviation	
INTRODUCTION GENERAL	1
CHAPITRE I: GENERALITE DE RISQUE CHIMIQUE	3
I.1. Introduction.....	4
I.2. Définition	4
I.3. Les classification des risques chimiques	5
I.3.1. Risques – toxiques:	5
I.3.2. Risques d'incendie et d'explosion:	6
I.3.3 - Risques pour l'environnement	6
I.3. Caractéristique du risque chimique :.....	6
I.4. Facteurs de mécanisme accidentel :.....	8
I.4.1. Situation dangereuse :.....	8
I.4.2. Evénement dangereux :.....	8
I.4.3. Estimation du risque accidentel	8
I.5. Facteurs de mécanisme chronique	10
I.5.1. L'exposition.....	10
I.5.2. Dommages.....	10
I.5.3. Indice d'exposition	11
I.5.4. Estimation finale du risque d'exposition chronique	11
I.6. Les étiquettes de danger	12
I.7. La boue ou le fluide de forage	14
I.7.1. Les principaux rôles de la boue	14
I.7.2. Ses principales caractéristiques	14
I.7.3. Les principaux types	14

CHAPITRE II: EVALUATION DU RISQUE CHIMIQUE	15
II.1 : Présentation de l'entreprise	16
II.1.1 Introduction	16
II.1.2: Historique de l'ENTP :	16
II.1.3: l'organigramme de l'ENTP	17
II.1.4: Moyens de l'ENTP	17
II.1.5: Organisation générale de l'entreprise ENTP	17
II.2: Outils d'analyse et d'évaluation des risques chimiques.....	18
II.2.1. Introduction	18
II.2.2. Analyse des risques	18
II.2.3. Exposé de la méthode INRS.....	19
II.3: Evaluation des risques chimiques par la méthode INRS.....	25
II.3.1: Introduction	25
II.3.2: Description de post de travail	25
II.3.3: Information de puits.....	26
II.3.4: Evaluation du risque chimique sur le chantier TP # 196	26
II.3.5: Interprétation et discussion des résultats d'évaluation des risques chimiques dans le puit OMN-302	30
II.4: les mesures de prévention et les consignes de sécurité	32
CONCLUSION.....	34
RECOMMANDATION	
Bibliographie	
les Annexes	

Liste des tableaux

Tableau 1 : Matrice de combinaison de niveaux de danger et d'exposition.....	12
Tableau 2 : Classes de danger en fonction des phrases de risque.	20
Tableau 3 : Calcul des classes de quantité.....	22
Tableau 4 : détermination des classes de fréquence d'utilisation.	22
Tableau 5 : Grille de détermination des classes d'exposition potentielle.....	23
Tableau 6 : Grille de détermination du score de risque potentiel	24
Tableau 7 : Caractéristique des priorités en fonction du score de risque potentiel par produit.	24
Tableau 8 : Classes de danger des produits chimiques utilisés au niveau de chantier TP #196.	26
Tableau 9 : Classes de quantité des produits chimiques utilisés au niveau de chantier TP # 196	27
Tableau 10 : Classes de fréquence d'utilisation des produits chimiques utilisés au niveau de chantier TP # 196.....	28
Tableau 11: Détermination des classes d'exposition potentielle	29
Tableau 12: Détermination du score de risque potentiel.	30
Tableau 13 : Les niveaux de risque des produits chimiques utilisés dans le puit.....	30

Liste des figures

Figure 1 : Schéma du processus accidentel.	7
Figure 2 : Schéma du processus chronique.....	7
Figure 3 : Courbes de risque d'importances différentes.....	9
Figure 5 : Etiquette selon les règles du nouveau système d'étiquetage.....	13
Figure 4 : Etiquette selon les règles du système d'étiquetage préexistant.....	13
Figure 6: Evaluation de risque chimique selon la méthode de l'INRS	20
Figure 7: Détermination des classes d'exposition potentielle	29

Liste d'abréviation

ISO : international standard organisation

EPI : Equipement de protection individuel.

E : Exposition.

FDS : Fiche de Données de Sécurité.

MSDS: material safety data sheet

FE : Fréquence d'exposition.

INRS : Institut Français de la Recherche de Sécurité.

VLEP: valeurs limites d'exposition professionnelle

NG : Niveau de gravité.

OBM : Boue à base de gaz-oil.

WBM : Boue à base d'eau.

ENTP: entreprise nationale des travaux aux puits

EPE: Entreprise Publique Economique

SPA: Société Par Action

INTRODUCTION GENERAL

Le nombre et la variété des produits chimiques présents dans notre société moderne ne cessent qu'augmenter. Leur développement a contribué à rendre l'activité des différents secteurs industriels plus facile, mais il a aussi fait naître de nouveaux dangers menace notre vie. Dans ce contexte, lors de développement de secteur de forage pétrolier, plusieurs produits chimiques sont développés pour assurer le bon fonctionnement de cette activité sans prendre en compte de l'aspect néfaste de ces produits sur la santé des travailleurs, ou bien sur l'environnement.

Cependant, au cours de ces dernières années, et conscient de l'importance des risques professionnels tant sur le plan économique que sur le plan social, les pouvoirs publics ont substitué plusieurs produits chimiques dans le secteur de forage dû à leurs effets négatifs sur la santé spécifiquement les produits à caractère cancérigène. C'est dans cette optique que nous proposons de faire une évaluation de risque chimique dans cette activité afin de confirmer l'acceptabilité du risque chimique dans les chantiers de forage sur la santé des opérateurs.

Au cours de notre stage pratique, nous avons remarqués que les risques chimiques dans un chantier de forage peuvent être existés grâce à une exposition d'une personne à un agent chimique pendant le fonctionnement habituel de l'activité dans la totalité des cas. Cette exposition peut être directe ; lors de mélangeage des produits chimiques au niveau de mélangeur pour la fabrication ou bien le traitement de la boue de forage, ou bien indirecte ; due au contact des opérateurs avec la boue au niveau des bacs, du plancher, et du surface au cours des opérations routiniers (mesure des caractéristique de la boue, nettoyage des tamis, connexion et déconnexion des tiges,)

Dans notre travail, nous nous sommes focalisés uniquement sur l'évaluation du risque chimique due à l'exposition directe des opérateurs aux produits chimiques au niveau de mélangeur (poste de fabrication de la boue). Notre choix est dicté premièrement par la complexité de l'exposition indirecte (comment estimer l'effet de chaque produit ?, le faite que la boue sorte de puits à haute température donc présence de vapeur, cette vaporisation dépend de la profondeur du puits, et de la période d'exposition..., donc la nécessité de prendre des mesures pratiques), et deuxièmement par la disponibilité des données dans le cas du poste de

fabrication de la boue (les quantités utilisés, la fréquence d'utilisation,...).

Pour ce faire, nous avons procédé à l'évaluation du risque chimique selon une méthode proposée par l'INRS (institut français de la recherche de sécurité), une méthode d'évaluation simplifiée, qui a été testée par des services de prévention des caisses régionales

d'assurance de maladie (française) qui l'ont appliquée sur plusieurs secteurs ; industrie de la chimie, de mécanique, ..., dont les avis d'experts ont été confrontés aux résultats fournis par la méthode. Cette méthode s'applique dans le cas où plusieurs produits chimiques sont utilisés d'où la nécessité de la détermination de l'ordre de priorité des mesures de prévention à mettre en œuvre.

A cet effet, le puit déjà réalisé a été sélectionné ; OMN-302, pour faire l'évaluation des risques chimiques,

Notre objectif est de mettre au point une évaluation préliminaire du risque chimique sur un poste de fabrication de la boue dans un chantier de forage pour estimer le niveau de ce risque, tout en respectant le déroulement réel des circonstances au niveau de ce poste sur la base des rapports journaliers, des avis des superviseurs boue, et notre stage pratique.

CHAPITRE I: LE RISQUE CHIMIQUE

I.1. Introduction

En matière de science du risque, le vocabulaire prend une importance décisive. Il existe en effet un grand nombre de concepts qui s'y rattachent depuis les temps anciens, cette notion faisant partie de la vie quotidienne des hommes. Dès qu'il a fallu introduire un peu de rationalité dans ce domaine, où le jugement subjectif domine, la nécessité de fixer le sens des termes employés s'est imposée. Après des années d'hésitations, notamment attribuables à la difficulté de trouver des équivalences entre les grandes langues scientifiques, une normalisation s'est mise en place, sans être encore aujourd'hui complètement aboutie.

Il est important de retenir que le danger est propre à l'agent chimique, indépendamment de ses conditions d'utilisation. Les dommages possibles sont très variés. La classification, et en particulier l'étiquetage réglementaire, ne vise principalement qu'à informer sur les dangers des produits chimiques.

I.2. Définition [1]

➤ **Le risque chimique** : est celui qu'engendre l'utilisation ou le contact avec un ou plusieurs produits chimiques. La directive française 98/24 le définit comme « la probabilité que le potentiel de nuisance soit atteint dans les conditions d'utilisation et/ou d'exposition ». En tant que tel, il peut être estimé pour situer son importance, ce risque peut prendre une forme progressive ou accidentelle. La première regroupe les atteintes lentes à la santé (irritation, cancer...), la seconde les effets soudains et rapides, soit par action directe, comme avec les intoxications aiguës, soit par action indirecte, en raison des propriétés physicochimiques des produits (inflammabilité, explosivité...).

Un risque chimique exprime la combinaison de la probabilité de survenue d'un dommage causé par un agent chimique sur une personne et de la gravité de ce dommage.

➤ **Un agent chimique**: est un produit chimique, en général commercialisé et souvent soumis à étiquetage, mais aussi tout produit généré par l'activité, tel que poussière, vapeur, fumée, déchet.

➤ **Un dommage sur une personne**: est une atteinte à sa santé, en pratique soit une lésion issue d'un accident, soit une maladie.

➤ **Le danger d'un agent chimique**: est une propriété de celui-ci qui précise le type de dommage qu'il peut causer : brûlure, cancer, incendie,... Il est indiqué dans l'étiquetage quand celui-ci existe.

- **Le danger** : est une propriété intrinsèque d'un agent chimique susceptible d'avoir un effet nuisible.
- **Le risque** : Élément caractérisant la survenue du dommage potentiel lie a une situation de danger. il est habituellement défini par deux éléments ;la probabilité de survenance et la gravité des conséquences.
- **L'accident** : Est considéré comme accident tous événements fâcheux inattendu résultants d'un dysfonctionnement d'un ou plusieurs systèmes

I.3. Les classification des risques chimiques [2]

Les risques chimiques se classent, essentiellement, en trois groupes :

I.3.1. Risques – toxiques:

On distingue généralement la toxicité intrinsèque de la substance qui entraîne l'intoxication du sujet.

Les dangers pour les agents, sont dus soit par ignorance des propriétés des produits chimiques, soit du fait de la défaillance des protections, et dans la plupart des cas le non port des protections individuelles.

1.1. Atteintes aux yeux :

Les lésions sont souvent graves, atteinte de la cornée, de la conjonctive, des paupières. Souvent les séquelles compromettent la vision et peuvent aller jusqu'à la cécité,

1.2. Atteintes pulmonaires :

Par inhalation, de brouillards, de fumées, de poussières constituées par des particules liquides ou solides en suspension dans l'air, plus ou moins profondément dans les voies respiratoires. Ces atteintes pulmonaires pourront, suivant les agents chimiques, entraîner des séquelles très graves.

1.3. Atteintes de la peau :

Le contact avec un produit chimique suffit à détériorer la peau et causer même des brûlures graves ou inflammation allant jusqu'à des allergies et eczémas.

L'intoxication peut être aiguë ou chronique (à court, moyen ou long terme).

I.3.2. Risques d'incendie et d'explosion:

Les substances chimiques peuvent entraîner, dans des conditions favorables, des incendies et des explosions qui peuvent prendre des proportions catastrophiques.

Le pouvoir des substances de s'enflammer où d'exploser est en relation d'une part avec les propriétés physiques (point éclair, limites d'inflammabilité etc. ...) mais également avec les conditions dans lesquelles ils sont manipulés et stockés.

I.3.3 - Risques pour l'environnement

Les substances chimiques dans l'environnement peuvent présenter des risques tant pour l'environnement lui-même que pour la santé et ce quel que soit le milieu dans lequel elles se trouvent.

I.3. Caractéristique du risque chimique : [3]

L'apparition d'un dommage, qu'il soit de type accidentel ou de type chronique, suit un mécanisme que l'on peut représenter par deux schémas, qui constituent une modélisation, sachant que la frontière entre ces deux types peut parfois être floue. Ces schémas ne font jamais que reproduire les arbres des causes généraux des accidents et maladies observés sur le terrain

Le mécanisme accidentel part d'une situation dangereuse créée par la présence d'une personne dans la zone où un agent chimique peut constituer une menace. Cette « zone de danger » n'est pas toujours facile à délimiter ou même à imaginer, puisqu'elle découle d'une certaine conscience de risque. En particulier, elle n'est pas directement visible tant que l'on ne s'est pas représenté quel événement dangereux pourrait survenir. Le passage au dommage, en l'occurrence une lésion, ne se produira qu'après survenue de cet événement, qui peut être un scénario complexe, partant d'un événement déclencheur suivi d'un enchaînement de faits conduisant à un dommage final. On retrouve en fait la logique de la construction d'un arbre des causes, après un accident. Ce processus peut être représenté par le schéma suivant :

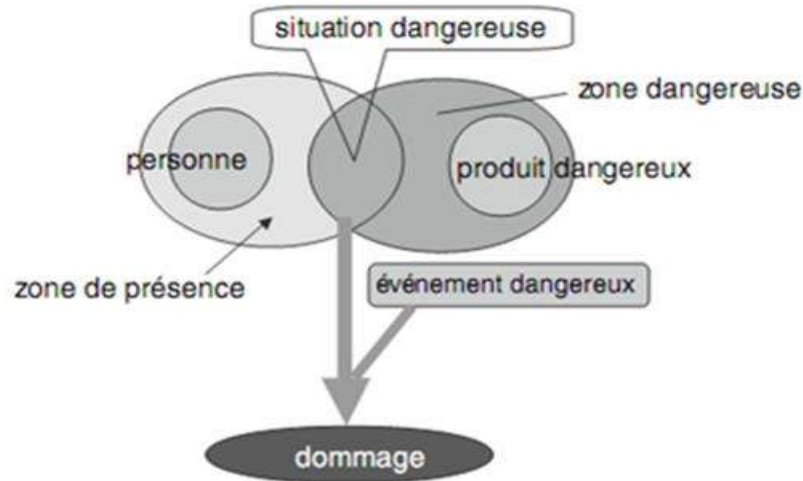


Figure 1 : Schéma du processus accidentel. [3]

Le mécanisme chronique part d'une exposition, c'est-à-dire un contact de la personne, avec un agent chimique par voie respiratoire, cutanée ou digestive. Cet agent peut être présent dans l'environnement sous forme liquide, solide ou gazeuse, mais aussi sous forme de vapeurs, d'aérosols, de poussières ou même de dépôts sur des surfaces, etc. Il n'y a pas de phénomène aléatoire dans ce cas et l'exposition est directement observable à partir du moment où l'agent chimique est identifié. Le passage au dommage, en l'occurrence une pathologie, se produit obligatoirement, mais après un certain temps, temps nécessaire pour qu'une quantité d'agent chimique soit absorbée par l'organisme, suffisante pour générer une pathologie. Cette quantité est variable selon les paramètres d'exposition et les facteurs personnels. Ce processus peut être représenté par le schéma suivant :

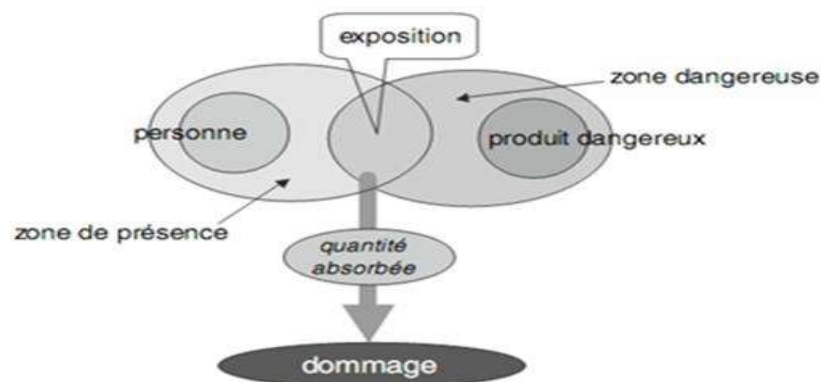


Figure 2 : Schéma du processus chronique. [3]

Dans les deux processus, le dommage peut être finalement évité ou réduit après le déclenchement de l'exposition ou de l'événement dangereux, si certains facteurs matériels ou humains sont présents.

I.4. Facteurs de mécanisme accidentel : [3]

I.4.1. Situation dangereuse :

La situation dangereuse est définie comme une localisation d'une personne lui permettant de subir un dommage en cas d'événement dangereux. Qui dit localisation dit périmètre enfermant un espace que l'on appelle zone dangereuse. Cet espace est forcément dépendant de l'événement dangereux envisagé. Par exemple, il existe une possibilité de contact avec un liquide dangereux contenu dans une cuve de stockage, en cas de fuite soudaine de cette cuve ou de ses équipements immédiats, dans un périmètre déterminé par les points de chute les plus éloignés de cette fuite.

I.4.2. Evénement dangereux :

L'événement dangereux est défini comme un enchaînement de faits, partant d'un déclencheur et aboutissant au dommage, suivant un scénario parfois complexe. La difficulté rencontrée est la capacité à envisager tous les événements dangereux possibles au niveau d'un poste de travail. La liste de ces événements serait d'ailleurs infinie si l'on ne tient pas compte d'une probabilité minimum de réalisation. Le terme d'événement possible doit être compris comme relevant d'une probabilité non négligeable. Le terme de négligeable est évidemment flou ; nous nous contenterons de l'illustrer par l'exemple du risque de chute d'un avion sur un atelier. Ces risques n'ont pas de probabilité nulle, mais si faible qu'elle rend leur prévention irréaliste.

I.4.3. Estimation du risque accidentel

L'estimation du risque accidentel est une étape de l'analyse encore plus indispensable que dans le processus chronique, en raison du nombre d'événements dangereux que l'on est amené à envisager. Elle s'appuie toujours sur deux variables, la gravité et la probabilité du dommage, qui dépendent elles-mêmes de beaucoup de facteurs, différents selon la nature du dommage.

Niveau de gravité

Les dommages peuvent se situer sur une échelle de gravité assez classique quand ils sont corporels :

- Dommage réversible.
- Dommage irréversible avec incapacité légère.
- Dommage irréversible avec incapacité lourde.
- Décès.

En effet, on peut observer que tout peut arriver dans un accident, de l'absence totale de dommage jusqu'au décès. Cela est dû au fait qu'il existe un lien étroit entre la gravité et la probabilité, selon une courbe de variation classique, et l'importance de risque dépend de la position de cette courbe, comme nous montre la figure suivante.

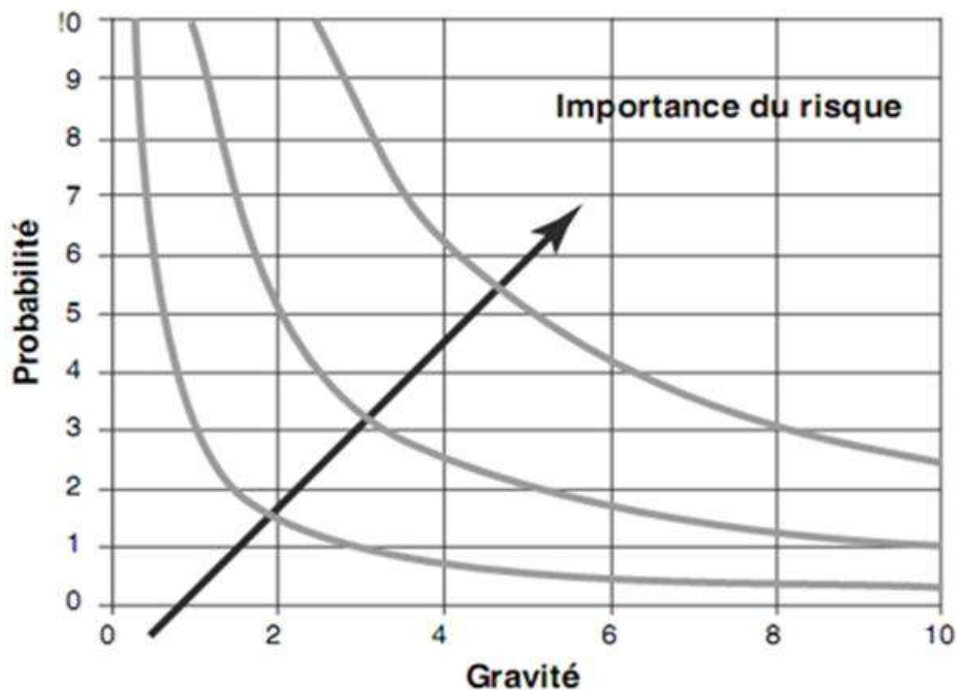


Figure 3 : Courbes de risque d'importances différentes. [3]

Pour le risque lié à la réactivité, la gravité du dommage est à la fois fonction de la chaleur totale de réaction et du danger des substances volatiles formées, plus que de celui des réactifs, mais leur quantité est tout aussi influente sur cette gravité. Et souvent, la toxicité des substances formées est telle que le dommage le plus fréquent à considérer est le décès. Pour un risque d'incendie/explosion, la gravité du dommage ne dépend plus du niveau de danger de l'agent chimique, qui n'est que le déclencheur, mais des circonstances et de

l'environnement présents à l'instant du déclenchement. Ainsi la gravité du dommage sera fonction de la position de l'individu par rapport à la source du phénomène, de son ampleur, du nombre d'individus menacés, de la possibilité de projection d'objets ou de produits chimiques, de celle d'émanations massives, etc.

La détermination d'un niveau de gravité reste donc très intuitive, mais doit être guidée par la prise en compte des paramètres que l'on vient d'évoquer, surtout pour un classement relatif.

Niveau de probabilité

La survenance de l'accident est essentiellement fonction du scénario, rappelons que ce scénario est un enchaînement de faits élémentaires, ayant chacun leur propre probabilité. La probabilité du dommage est donc une combinaison de toutes les probabilités intervenant à chaque étape.

I.5. Facteurs de mécanisme chronique [3]

I.5.1. L'exposition

L'exposition est définie comme le contact d'une personne avec un agent chimique par voie respiratoire, cutanée ou digestive. Cette définition est largement admise aujourd'hui dans le monde professionnel. Elle induit une conséquence évidente mais importante dans la pratique, c'est qu'il n'y a pas d'exposition en dehors de tout contact.

I.5.2. Dommages

Les dommages sur la santé humaine causés par des expositions chroniques sont très variés et dépendent évidemment de l'agent chimique, mais aussi de la voie de pénétration. Ainsi, lorsqu'il y a contact cutané ou oculaire, le premier type de dommage est local, c'est-à-dire qu'il se produit à la surface de la peau, de l'œil ou de la muqueuse touchée par le produit. Les effets possibles sont les suivants :

- irritation
- dermite et dermatose
- eczémas
- ulcération
- cancers

Ces effets peuvent être immédiats, comme l'irritation, ou différés sur de longues périodes, comme le cancer. Hormis ce dernier cas, ils sont rapidement visibles et perceptibles et servent donc d'alarme. Cependant, la peau présente toujours une perméabilité chimique qui permet aux agents de pénétrer dans son épaisseur, puis de passer dans la circulation sanguine. Cette pénétration percutanée a une certaine cinétique qui dépend de nombreux facteurs, tels que les propriétés chimiques de l'agent, sa concentration et sa température, la partie du corps touchée, l'état de la peau et la réceptivité particulière de l'individu.

L'inhalation d'agents chimiques provoque aussi un contact avec les muqueuses de l'appareil respiratoire supérieur qui conduit aux pathologies, mais plus spécifiquement des trachéites et des bronchites, éventuellement de l'asthme. Sachant que les muqueuses sont beaucoup plus sensibles que la peau, à niveau de danger égal, les dommages sont plus graves. Ainsi, des inhalations de vapeurs corrosives, acides ou basiques, qui n'auraient qu'un effet modéré sur la peau, peuvent provoquer d'abord de la toux, puis une insuffisance respiratoire, avec un risque d'effets irréversibles.

I.5.3. Indice d'exposition

Outre par leur nature, les expositions diffèrent beaucoup par leur intensité, ce qui a une conséquence évidente sur la gravité des effets. L'importance d'un risque en général est toujours liée à une combinaison de la probabilité et de la gravité du dommage. La probabilité d'apparition d'une pathologie en cas d'exposition chronique à un agent chimique est en fait quasi totale, si le temps d'exposition est suffisant, alors que sa gravité dépend principalement du niveau de danger de l'agent chimique.

I.5.4. Estimation finale du risque d'exposition chronique

Il est possible de situer l'importance relative d'un risque d'exposition à un agent chimique dès que l'on dispose des quatre variables simples et relativement accessibles que sont :

- le niveau de danger de l'agent chimique
- la durée et la fréquence de l'exposition
- l'intensité du contact, respiratoire ou cutané, avec l'agent chimique

Comment les combiner pour estimer le risque ? Il n'y a pas de réponse unique, car le risque ne saurait être une fonction mathématique. Sachant qu'il ne s'agit que de classer les risques, il suffit d'une fonction croissante avec les niveaux ou les valeurs des paramètres.

Pour le niveau de danger, il existe le chiffre fixé par l'INRS en fonction de la classification du produit. Pour la durée, la fréquence et parfois la concentration, des mesures sont possibles.

Le niveaux de danger et d'exposition peuvent être à leur tour combinés avec une addition, une multiplication.

Il est aussi possible d'utiliser simplement une matrice de combinaison, telle que celle qui suit, limitée à trois niveaux :

Tableau 1 : Matrice de combinaison de niveaux de danger et d'exposition. [3]

		Niveau d'exposition		
		faible	moyen	élevé
Niveau de danger	élevé	2	3	3
	moyen	1	2	3
	faible	1	1	2

Les valeurs de 1 à 3 situent l'importance du risque lié à l'exposition.

I.6. Les étiquettes de danger [4]

Les étiquettes sont des mines d'information, il faut les lire entièrement. Elles regroupent, de façon simple, les messages principaux pour bien connaître et utiliser un produit dangereux, danger du produit pour la santé et l'environnement, précautions à prendre lors de l'utilisation, consignes pour le stockage et l'élimination, et conduite à tenir en cas d'accident. Elles sont obligatoires pour les produits chimiques dangereux et doivent figurer sur le récipient d'origine et sur chacun des emballages successifs en cas de transvasement et de reconditionnement.

Les étiquettes de danger doivent aujourd'hui ressembler au modèle présenté ci-dessous (modèle à droite). Néanmoins, il est encore possible d'en rencontrer qui répondent à des règles plus anciennes (voir modèle à gauche)

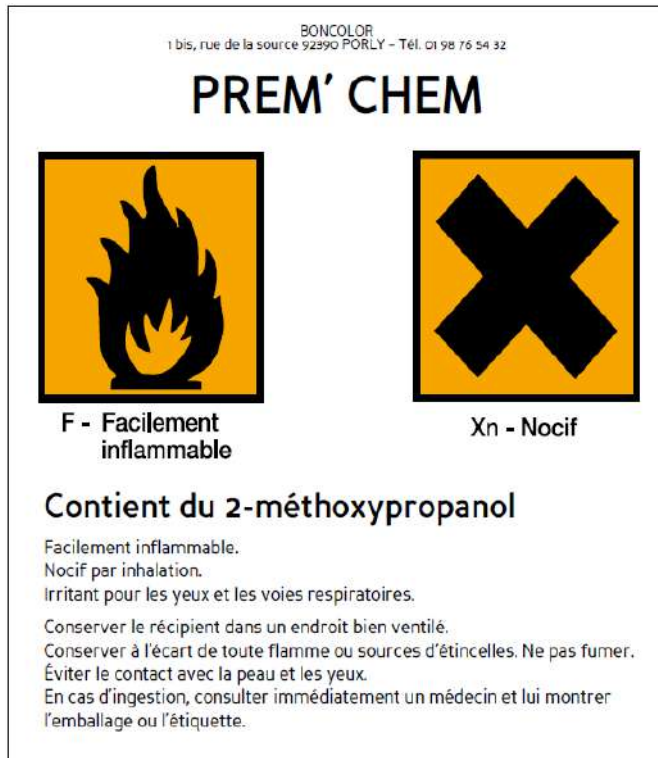


Figure 4 : Etiquette selon les règles du système d'étiquetage préexistant[4]



Figure 5 : Etiquette selon les règles du nouveau système d'étiquetage [4]

Sur l'étiquette figurent les symboles ou pictogrammes de danger. ils signalent les dangers les plus importants du produit. Il faut donc apprendre à les reconnaître Mais les symboles ne disent pas tout et l'étiquette doit être lue dans son ensemble car un même symbole ou pictogramme peut signifier des dangers différents (par exemple, produit dangereux pour l'environnement ou pour la santé) tous les dangers d'un produit ne sont pas représentés par un symbole/ pictogramme. Ils seront par contre signalés par des phrases, notamment les phrases de risque (codes R) ou les mentions de danger (codes H) (Annexe 1)

I.7. La boue ou le fluide de forage [5]

La boue ou le fluide de forage est un élément essentiel dans le processus de forage rotatif. La boue est un liquide contient des éléments solide dans l'eau ou l'huile, elle est préparé d'argile.

I.7.1. Les principaux rôles de la boue sont :

- remontée des déblais,
- maintien des déblais en suspension pendant l'arrêt de la circulation,
- refroidissement de l'outil,
- maintien des parois du puits,
- maintien des fluides de formations traversées.

I.7.2. Ses principales caractéristiques sont :

- la masse volumique : (appelée densité sur chantier), sert à alourdir la boue pour augmenter la pression hydrostatique dans le puits, et éviter ainsi l'intrusion d'un fluide ou le fluage des argiles,
- la viscosité : c'est la caractéristique qui permet à la boue de déplacer les déblais,
- le filtrat : c'est l'eau qui pénètre dans la formation pour permettre le dépôt d'une couche de solides, appelée cake, qui "cimente" les parois du puits.

I.7.3. Les principaux types sont :

- La boue à base d'eau : le fluide dans lequel sont ajoutés les autres produits est de l'eau,
- La boue à base d'huile : le fluide dans lequel sont ajoutés les autres produits est du gasoil ou du pétrole.

Chaque type de boue est utilisé pour répondre à certains problèmes dans le puits. Par exemple, les argiles dites « gonflante » gonflent au contact de l'eau et viennent coincer la garniture de forage. Pour éviter ce problème, il faut utiliser une boue à base d'huile.

La boue à base d'eau dissout le sel. Donc, pour forer ce type de formation, il faut, soit utiliser une boue à base d'huile, soit une boue saturée en sel.

CHAPITRE II: EVALUATION DU RISQUE CHIMIQUE

II.1 : Présentation de l'entreprise [6]

II.1.1 Introduction

L'entreprise nationale des travaux aux puits, connue sous le signe ENTP, est issue de la restructuration de SONATRACH.

Son métier principal étant le forage, mais l'isolement de part sa localisation et son Implantation au sud a poussé l'entreprise à développer des activités associées à savoir le transport, la maintenance pétrolière et l'hôtellerie pour mener à bien sa mission principale de gestion des appareils de forage pour l'exploitation et le développement des gisements d'hydrocarbures et des nappes d'eau, ainsi que l'entretien (work-over) des puits producteurs d'huile, de gaz et d'eau.

L'ENTP a engagé, immédiatement après avoir certifié son système de Management qualité aux exigences de la norme ISO 9001/2000 (avril 2003), une démarche d'intégration de l'ensemble des systèmes :

- ISO 9001/2008 • Qualité
- ISO 14001/2004 • Environnement
- OHSAS 18001/2007 • Santé – Sécurité.

L'entreprise est située au Sahara d'Algérie, exactement à HASSI MESSAOUD. Wilaya de Ouargla.

II.1.2: Historique de l'ENTP :

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
- * Juin 1989, ENTP se constitua en **Entreprise Publique Economique, Société Par Action (EPE-SPA)**
- * En 1998 ENTP intègre le **Groupe Services Hydrocarbures, Sonatrach-Holding-Services**
- * est son actionnaire majoritaire avec détention de 51% de son capital
- * ENTP est le premier contracteur de forage en Algérie.
- * Sonatrach « SPP SPA » ENTP devient 100% Sonatrach
- * Avec un capital d'expérience de plus de 35 années d'expérience en forage et work-over.

II.1.3: l'organigramme de l'ENTP (annexe 2)**II.1.4: Moyens de l'ENTP :**

L'entreprise nationale des travaux aux puits ENTP, filiale parapétrolière de SONATRACH, est spécialisée dans le forage et le work-over des puits de pétrole et de gaz. Son savoir-faire avéré et son expérience forgée essentiellement dans le Sahara Algérien et ponctuée par de méritoires missions en Tanzanie, Albanie, Tunisie et Yémen, lui confèrent le titre de leader dans le domaine du forage et du work-over.

L'ENTP dispose d'un parc de 37 appareils dont 19 destinés pour le forage et 18 pour le work-over. Certains de ces appareils sont dotés d'équipements modernes : SCR, Top Drive, Wireless Net Work Communication.

II.1.5: Organisation générale de l'entreprise ENTP:

Le président directeur général administre et gère les activités de l'entreprise avec concours de directeurs généraux adjoints, dans le cadre des attributions qui lui sont fixées par les textes législatifs et réglementaire en vigueur.

Il est assisté dans sa mission par des assistants qu'il désigne lui-même pour des plans de charges avérés et précis tels que le contrôle de gestion, l'audit interne, le HSE, etc. Le DGA forage est responsable de la principale activité de l'entreprise à savoir le forage des puits pétroliers et le Work-Over.

Le soutien logistique comprenant le transport, l'hôtellerie, la sécurité industrielle et la prestation générale, est sous la responsabilité d'un DGA.

L'administration et système sont assurés par la responsabilité d'un DGA. Elle est composée de : Administration générale, direction des ressources humaines, direction organisation et système et direction formation.

II.2: Outils d'analyse et d'évaluation des risques chimiques**II.2.1.Introduction**

Repérer des risques consiste en fait à relever toutes les situations dangereuses et les expositions présentes aux postes de travail. Cela nécessite une observation attentive du travail des opérateurs et des équipements. En effet, on ne peut identifier un risque que pour un poste, une action, ou encore un geste précis.

Le repérage est en fait une prise de conscience d'un risque. Le risque est souvent tellement bien intégré dans les gestes du métier qu'il faut d'abord apprendre à le voir. Ainsi, pour les expositions, le contact avec le produit n'est pas forcément perçu par les opérateurs, en particulier lorsque le produit n'est pas visible, n'a pas ou peu d'odeur, n'est pas irritant ou piquant. L'absence de perception sensorielle conduit souvent à nier le contact. De même, une situation n'est perçue comme dangereuse que si des accidents ou des incidents se sont déjà produits, que ce soit dans les mêmes lieux ou ailleurs, et dans la mesure où la mémoire collective les a conservés. Il faut donc une méthode pour repérer les risques pas à pas.

II.2.2. Analyse des risques

Il s'agit en fait d'élaborer une séquence listant toutes les actions ou phases successives, pour pouvoir ensuite repérer les risques présents pour chacune d'elles. C'est une analyse séquentielle de l'activité. Il y a trois méthodes possibles pour la réaliser.

Une première méthode consiste à suivre un opérateur tout au long de l'exécution de ses différentes tâches. Il faut alors les lister, ainsi que les différentes phases qui les constituent, en observant longuement et en questionnant, car on oublie facilement les tâches rares, et des variantes peuvent exister selon les circonstances. C'est pourquoi ce repérage doit se faire avec un groupe de travail constitué à cette occasion, dont l'opérateur fait évidemment partie.

Une deuxième méthode consiste à prendre un procédé bien délimité, et à observer toutes les interventions d'opérateurs à chaque phase de ce procédé. On entend par procédé un ensemble d'opérations avec des produits, du matériel et un mode opératoire bien définis, qui vise à produire un produit ou une famille de produits, ou à utiliser une technique particulière. Le procédé peut d'ailleurs être l'ensemble délimitant l'analyse. Généralement, un procédé fait intervenir plusieurs opérateurs et on peut trouver des

phases opératoires identiques ou communes à plusieurs procédés.

Une troisième méthode consiste à suivre un agent chimique tout au long de sa vie dans l'entreprise, depuis son entrée jusqu'à sa disparition ou son élimination, pour repérer toutes les situations de travail dans lesquelles il est présent. Cette méthode est souvent

considérée comme la plus difficile, mais elle est probablement la plus riche en informations méconnues, notamment sur les phases d'arrivée dans l'entreprise et celles de son élimination.

Un produit donné peut être utilisé par plusieurs opérateurs, et dans plusieurs procédés. Cette méthode permet en outre de dresser un bilan matière de chaque produit, ce qui conduit généralement à des découvertes ou, du moins, à de fortes interrogations. C'est un véritable outil de gestion, qui s'avère très utile dans la prise en charge des problèmes d'environnement.

II.2.3. Exposé de la méthode INRS [7]

Cette méthode, décrite pour la première fois en 2000, a évolué pour aboutir à la version 2005, sous la référence ND 2233-200, disponible sur le site de l'INRS. Elle consiste à établir une hiérarchisation des risques chimiques, dans une entreprise ou un atelier. Elle distingue toutefois trois grands volets dans le risque chimique, qui sont à traiter séparément : les volets santé, sécurité et environnement. En fait, le volet sécurité se limite au risque incendie/explosion. En outre, la méthode comporte deux grandes étapes. La première est un classement rapide établi à partir d'un inventaire des produits pour obtenir une « hiérarchisation des risques potentiels ». La seconde étape est la véritable évaluation des risques, qui est déroulée en respectant les priorités définies à l'étape précédente.

Comme dans la plupart des méthodes d'évaluation du volet santé, le risque est considéré comme une combinaison du danger et d'une exposition. Pour l'INRS, le danger s'évalue à partir des phrases de risque quand elles existent, mais aussi à partir des valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) quand les produits ne sont pas classés, bien que dangereux. C'est le cas notamment des produits libérés par l'activité, tels que les poussières, fumées et aérosols.

Lors de l'étape d'inventaire, les données collectées sur les produits chimiques sont les suivant :

- ✓ Référence ou nom de produit.
- ✓ Quantité utilisée (année, mois, ...).
- ✓ Fréquence d'utilisation.

- ✓ Informations sur les dangers issus de l'étiquetage (pictograms, phrases de risqué.).
- ✓ Informations issues de la fiche de données de sécurité (dangers, propriétés physico-chimique...).

L'évaluation des risques consiste ensuite à déterminer : les classes de danger, les classes de quantité, les classes de fréquence d'utilisation, et les classes d'exposition potentielle. Ensuite la combinaison des valeurs des classes de chaque paramètre permet de calculer un score de risque potentiel, celui-ci fixe les priorités d'évaluation de risque pour un atelier ou un poste de travail.

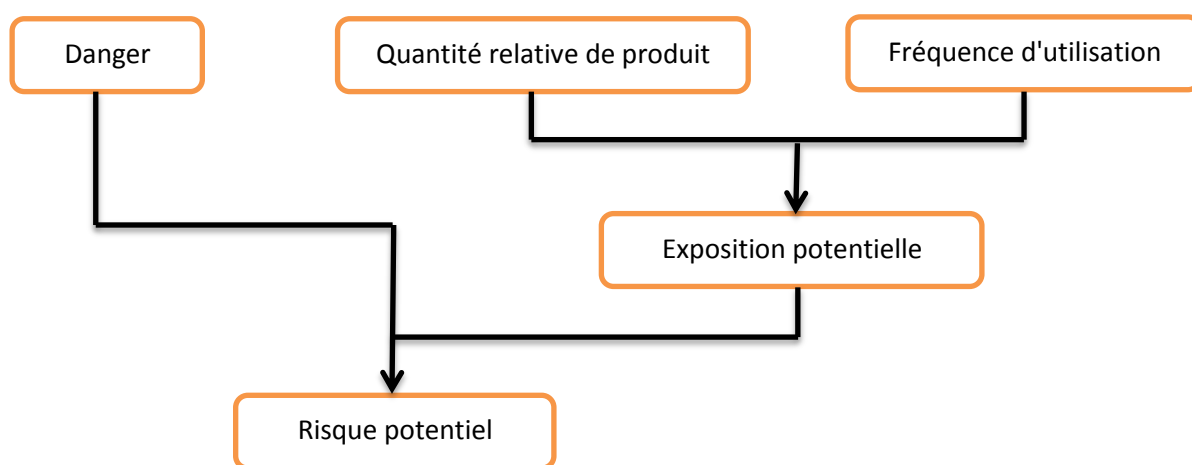


Figure 6: Evaluation de risque chimique selon la méthode de l'INRS. [7]

II.2.3.1. Les classes de danger

La classe de danger est déterminée en priorité à partir des informations mentionnées dans la fiche de données de sécurité (FDS) ou, à défaut, sur l'étiquetage.

L'attribution d'une classe de danger à un produit repose sur les phrases de risque R, en présence de plusieurs phrases de risque, c'est la classe de danger la plus élevée qui sera sélectionnée.

Tableau 2 : Classes de danger en fonction des phrases de risque.

Classe de danger	Phrases de risque
1	Aucun
2	R36, R37, R38, R36/37, R36/38, R36/37/38, R37/38, R66
3	R20, R21, R22 R20/21, R20/22, R20/21/22, R21/22 R33, R40 R68/20, R68/21, R68/22, R68/20/21, R68/20/22, R68/21/22, R68/20/21/22 R42, R43, R42/43 R48/20, R48/21, R48/22, R48/20/21, R48/20/22, R48/21/22, R48/20/21/22 R62, R63, R64, R65, R67, R68
4	R15/29, R23, R24, R25, R29, R31 R23/24, R23/25, R23/24/25, R24/25, R34 R39/23, R39/24, R39/23/24, R39/23/25, R39/24/25, R39/25, R39/23/24/25, R41, R45, R46, R48, R49, R48/23, R48/24, R48/25, R48/23/24, R48/23/25, R48/24/25, R48/23/24/25 R60, R61
5	R26, R27, R28, R32, R26/27, R26/28, R26/27/28, R27/28, R39, R35 R39/26, R39/27, R39/28, R39/26/27, R39/26/28

II.2.3.2. Les classes de quantité

Pour établir les classes de quantité, il est indispensable de fixer en premier lieu le référentiel temporel de consommation approprié : quotidien, hebdomadaire, mensuel, annuel...

La détermination des classes de quantité s'effectue sur la base du référentiel temporel

utilisé, en prenant la quantité consommée (Q_i) de l'agent chimique considéré rapportée à la quantité de l'agent le plus consommé (Q_{max}). Selon l'approche souhaitée, ces classes peuvent être calculées par atelier et/ou pour la totalité de l'entreprise.

Tableau 3 : Calcul des classes de quantité.

Classe de quantité	Q_i/Q_{max}
1	< 1%
2	Entre 1% et 5%
3	Entre 5% et 12%
4	Entre 12% et 33%
5	Entre 33% et 100%

II.2.3.3. Les classes de fréquence d'utilisation

Pour déterminer les classes de fréquence d'utilisation, le référentiel temporel doit être identique à celui retenu pour la détermination des classes de quantité : journalier, hebdomadaire, mensuel, annuel... Les classes sont déterminées à partir du tableau suivant.

Tableau 4 : détermination des classes de fréquence d'utilisation.

Utilisation	Occasionnelle	Intermittente	Fréquente	Permanente
Jour	< 30 min	30 - 120 min	2 - 6 h	> 6 h
Semaine	< 2 h	2 - 8 h	1 - 3 jours	> 3 jours
Mois	< 1 jour	1 - 6 jours	6 - 15 jours	> 15 jours
Année	< 5 jours	15 jours - 2 mois	2 - 5 mois	> 5 mois
Classe	1	2	3	4

Classe 0 : L'agent chimique n'est plus utilisé.

II.2.3.4. Les classes d'exposition potentielle

Pour un agent chimique l'exposition potentielle résulte de la combinaison des classes de quantité et de fréquence d'utilisation. Généralement, plus la quantité et la fréquence d'utilisation d'un agent chimique sont élevées, plus la probabilité d'exposition des salariés est importante. Les classes d'exposition potentielle sont déterminées à l'aide de la grille proposée au tableau suivant.

Tableau 5 : Grille de détermination des classes d'exposition potentielle.

Classe de quantité						
5	0	4	5	5	5	
4	0	3	4	4	5	
3	0	3	3	3	4	
2	0	2	2	2	2	
1	0	1	1	1	1	
	0	1	2	3	4	classe de fréquence

Les agents chimiques non utilisés depuis au moins un an se voient attribuer un score nul. Dans ce cas, si l'entreprise confirme l'abandon de l'agent chimique, celui-ci devra être éliminé des stocks en suivant les procédures de traitement des déchets.

II.2.3.5. Détermination du score de risque potentiel

Le risque potentiel résulte de la combinaison des classes de danger et de l'exposition potentielle. Il traduit la probabilité d'observer un risque, compte tenu des conditions générales d'utilisation (quantité, fréquence) d'un agent chimique dangereux.

La détermination du risque potentiel est menée à l'aide de grille présentée au tableau 6. Les scores sont additionnables afin de permettre la hiérarchisation de différentes entités entre elles.

Tableau 6 : Grille de détermination du score de risque potentiel

Classe d'exposition potentielle						
5	100	1000	10000	100000	1000000	
4	30	300	3000	30000	300000	
3	10	100	1000	10000	100000	
2	3	30	300	3000	30000	
1	1	10	100	1000	10000	
	1	2	3	4	5	Classe de Danger

Score de danger et d'Exposition potentielle: Sont affecté à chaque agent chimique en fonction de la classe de danger ou la classe d'Exposition potentielle qui ils ont été attribuée précédemment (les tableaux suivant).

Tableau 6.1: Score attribué à une classe de danger.

Classe de danger	1	2	3	4	5
Score de danger	1	10	100	1000	10000

Tableau 6.2: Score attribué à une classe d'Exposition potentielle.

Classe d'Exposition potentielle	1	2	3	4	5
Score d'Exposition potentielle	1	3	10	30	100

Score de risque potentiel (S_{rp}) est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$S_{rp} = \text{score danger} * \text{score d'Exposition potentielle}$$

Exemple: classe de danger est 5, classe d'exposition est 5 $S_{rp} = 100 * 10000 = 1000000$

La priorité de prise en compte d'un produit est déterminée à partir de grille décisionnelle présentée au tableau suivant.

Tableau 7 : Caractéristique des priorités en fonction du score de risque potentiel par produit.

score HRP/ produit	Priorité
≥ 10000	Forte
100 – 10000	Moyenne
< 100	Faible

Cette étape permet de classer les agents chimiques dangereux et de déterminer le groupe des produits nécessitant une évaluation prioritaire et approfondie du risque chimique. En cas de scores égaux, la priorité sera donnée à l'agent chimique dont la classe de danger est la plus élevée.

II.3: Evaluation des risques chimiques par la méthode INRS**II.3.1: Introduction**

Dans cette partie, nous nous sommes focalisés sur l'évaluation des risques chimiques dans un poste de fabrication de la boue sur un chantier de forage selon la méthode de l'INRS en considérant les effets uniquement sur la santé, pour ce faire nous avons basés sur des données réelles à partir de rapport journalier de le puit déjà réalisé : OMN-302

Il y a lieu de noter que le nombre et la quantité des produits chimiques dépend de plusieurs facteurs comme ; la profondeur de puits, les formations géologiques, ...

II.3.2: Description de post de travail

La fabrication ou d'entretien de la boue se fait au niveau du mélangeur (mixer), qui est composé d'une trémie d'alimentation avec un jet basse pression alimenté en boue (ou en eau) par une pompe centrifuge. Cette opération nécessite au moins un opérateur, et dans certain cas deux opérateurs (deux manœuvres, ou bien sondeur et un manœuvre) en plus du conducteur de l'engin (grue, ou chariot élévateur) qui ramène les produits de la zone de stockage au mélangeur.

L'ajout des produits de la boue est conditionné par le type de produit, certains produits doivent être ajoutés au circuit à cadence très régulière et en faible quantité : soude caustique, ou chaux en solution, anti-mousse, etc... Ainsi le type de package influe sur le mode de manipulation ; dans le cas des grand sacs et futs (> 100 kg), la manipulation est effectué par l'engin, l'opérateur sert à libéré la voie de pénétration de produit dans le mixer, d'agiter le package de temps en temps pour assurer la continuité de passage du produit, et de nettoyer la trémie d'alimentation du mixer en cas de bouchage du à la cohésion des particules de produit surtout s'il s'agit d'une poudre. Dans le cas contraire, toute l'opération est effectuée par les opérateurs.

II.3.3: Information de puits (fabrication de la boue sur chantier)

Nome de puit	OMN-302
Maitre d'oeuvre	Sonatrach/DP
Entrepreneur	ENTP
Chantier	TP#196
Localité	Hassi Messaoud
Date de démarrage	27-01-2017
Date de fin de puits	18-03-2017

II.3.4: Evaluation du risque chimique sur le chantier TP # 196

II.3.4. 1: Détermination des classes de danger [8]

De même, les classes de danger des produits chimiques utilisés au niveau de chantier TP # 196 sont déterminées à l'aide des phrases de risque (R) données par les fiches de données de sécurité des produits(FDS). (Annexe 3)

Le tableau suivant résume l'attribution des classes de danger pour l'ensemble des produits utilisés dans le chantier.

Tableau 8 : Classes de danger des produits chimiques utilisés au niveau de chantier TP #196.

Produit	Phrases de risque	Classe de danger
BARYTE AVACARB		
AVOIL FC AVABENTOIL SA AVABENTOIL HY AVOIL VS	Aucune	1
LIME	R36	2
AVOIL PE AVOIL SE	R36/38, R65 R36/38, R65	3
0	0	4
0	0	5

II.3.4. 2: Détermination des classes de quantité [9]

Afin de déterminer les quantités totales des produits utilisés dans ce chantier, nous avons sommé les quantités partielles des produits consommés lors de la réalisation complète du puits, en se basant sur les rapports journaliers (Annexe 4) . Le produit chimique le plus consommé dans ce chantier est la baryte (16,50 tonnes), donc elle est utilisée comme référentiel temporel (Qmax) pour établir les classes de quantité.

L'ensemble des les quantités totales des produits utilisées dans ce chantier, ainsi que la détermination des classes de quantité est donné dans le tableau suivant.

Tableau 9 : Classes de quantité des produits chimiques utilisés au niveau de chantier TP # 196

Produit	Quantité consommé (T)	$(Q_i/Q_{max}) * 100$	Classe de quantité
	0	0	1
AVOIL PE	0,80	4,84	2
AVOIL VS	1,80	10,90	3
AVOIL FC	1,80	10,90	
AVOIL SE	0,90	5,45	
AVABENTOIL HY	2,25	13,63	4
AVABENTOIL SA	2.25	13,63	
LIME	2	12,12	
AVACARB	14,75	89,39	5
BARYTE	16,50	100	

II.3.4.3: Détermination des classes de fréquence d'utilisation [9]

Comme nous avons vu précédemment, l'exposition est définie comme le contact d'une personne avec un agent chimique par voie respiratoire, cutanée ou digestive. Présentée sous cet angle, cette définition soulève plus d'interrogations. Par exemple, si un nombre d'employées travaillent avec des produits chimiques dangereux. S'agissait-il toujours d'expositions vraies, c'est-à-dire avec contact ? Beaucoup d'intervenants en santé au travail parlent d'exposition dès qu'il y a utilisation de produit chimique au poste de travail, sans se

soucier de la réalité d'un contact.

Devant la difficulté d'identifier précisément le facteur exposition, nous avons admis l'hypothèse que l'exposition à lieu dès qu'il y a utilisation de produit chimique au poste de travail étudié.

A cet effet, pour l'obtention de fréquence d'utilisation de chaque produit, nous avons opté au calcul de temps de manipulation de produit par package au niveau du mélangeur (poste de travail étudié) par un chronomètre, puis nous avons multiplié le temps trouvé par le nombre de packages de produit utilisé pendant la réalisation de puits.

Pour déterminer les classes de fréquence d'utilisation, le référentiel retenu est toujours par puits, donc les classes sont déterminées à partir du référentiel temporel par mois présenté antérieurement.

Tableau 10 : Classes de fréquence d'utilisation des produits chimiques utilisés au niveau de chantier TP # 196.

Produit	Fréquence	Référentiel temporel	Utilisation	Classe de fréquence d'utilisation
AVABENTOIL HY	3 h	< 1 jour	Occasionnelle	1
AVOIL PE/LT	35 min			
AVOIL SE/LT	39min			
AVOIL FC	1 h et 38 min			
LIME	1 h et 45 min			
AVABENTOIL SA	2 h et 59 min			
AVACARB	1h et 55min			
Baryte	2 h et 13min			
AVOIL VS	1h et 19min			
00	00			
00	00		Fréquente	3
00	00		Permanente	4

II.3.4.4: Détermination des classes d'exposition potentielle

En partant des classes de quantité, et de fréquence d'utilisation, on peut donc déterminer les classes d'exposition potentielle, comme nous montre le schéma suivant :

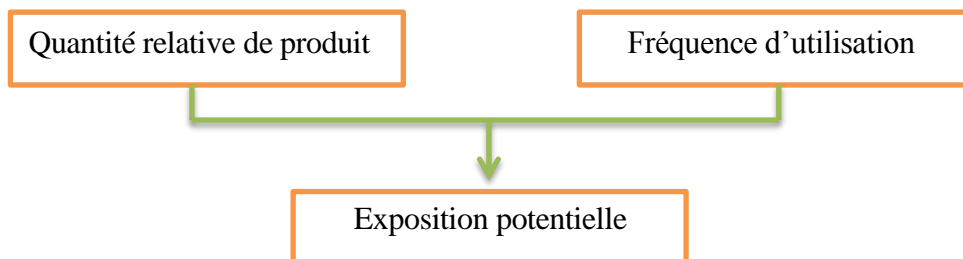


Figure 7: Détermination des classes d'exposition potentielle. [7]

Les classes d'exposition potentielle sont déterminées à l'aide de la grille de l'INRS donnée précédemment. Le tableau suivant regroupe les classes d'exposition potentielle pour les produits utilisés dans le chantier.

Tableau 11: Détermination des classes d'exposition potentielle

Produit	Classe fréquence d'utilisation	Classe quantité	Classe exposition potentielle
00	1	1	1
AVOIL PE	1	2	2
AVOIL SE	1	3	3
AVOIL FC	1	3	
AVOIL VS	1	3	
AVABENTOIL HY	1	4	3
AVABENTOIL SA	1	4	
LIME	1	4	
AVACARB	1	5	4
BARYTE	1	5	

II.3.4.5: Détermination du score de risque potentiel

Une fois les deux paramètres fondamentaux ; classe de danger, et classe d'exposition potentiel sont déterminés, la combinaison de ces deux paramètres selon la grille de l'INRS donne le score de risque potentiel.

Les scores de risque potentiel des produits utilisés sont donnés dans le tableau suivant.

Tableau 12: Détermination du score de risque potentiel.

Produit	Classe de danger	Classe exposition potentielle	score de risque potentiel
AVOIL SE	3	3	1000
AVOIL PE	3	2	300
LIME	2	4	300
AVACARB	1	5	100
Baryte	1	5	100
AVABENTOIL HY	1	4	30
AVABENTOIL SA	1	4	30
AVOIL FC	1	3	10
AVOIL VS	1	3	10

II.3.5: Interprétation et discussion des résultats d'évaluation des risques chimiques dans le puit OMN-302

L'évaluation des risques chimiques dans le puit étudiés met en évidence la présence de deux niveaux de risque sont présenté sur le tableau suivant :

Tableau 13 : Les niveaux de risque des produits chimiques utilisés dans le puit

Produit chimique	Niveau de risque
AVOIL PE AVOIL SE BARYTE AVACARB LIME	moyen
AVOIL VS AVOILFC AVABENTOIL HY AVABENTOIL SA	Faible

Or, pour le puits réalisé à Hassi Messaoud (OMN-302), nous constatons que seulement cinq produits ont un niveau de risque moyen sur neuf produits, cela est expliqué comme déjà mentionné précédemment, par le fait que la boue est ramenée au chantier est prête, il ne reste que l'opération d'ajout de la baryte.

Il faut également signaler que ces résultats d'évaluation des risques chimiques sont issus sur la base d'une démarche supposant un cas échéant en considérant que l'exposition à eu lieu dès qu'il y a manipulation du produit chimique au niveau de mixer, qui n'est pas forcément le cas, surtout dans le cas des tensioactifs. Puisque dans la totalité des cas ils sont des liquides stockés dans des fûts métalliques et qui ne sont pas volatils à la température de travail et en plus ne provoquent pas le bouchage de la trémie d'alimentation, donc l'opérateur intervient uniquement sur l'ouverture du fût pour que le produit passe à travers la trémie d'alimentation. Ce qui permet de dire que le niveau de risque est plutôt faible que moyen.

Cependant, durant notre stage pratique nous avons constaté que lors de manipulation de la baryte et l'avacarb qui se présentent sous forme d'une poudre stockées dans des grandes sacs (> 1 tonnes) et qui représentent les produits à classe quantité la plus élevée, un nuage de poussière stable se crée d'où la possibilité d'avoir une dose d'exposition élevée chez les opérateurs. Donc pour mieux analyser les résultats on a jugé utile d'aller plus loin dans l'analyse et procéder à une évaluation du risque par inhalation.

II.4: les mesures de prévention et les consignes de sécurité [10]

Dans le cas de risques non faibles, lorsque la suppression du risque ou la substitution d'un agent chimique dangereux n'est pas réalisable, des mesures et des moyens de prévention doivent être mis en œuvre pour réduire le risque d'exposition aussi bas que techniquement possible.

Ces mesures sont listées ci-après en cinq points:

➤ La mise en place de protection collective doit être toujours privilégiée par rapport au port d'équipements de protection individuelle (EPI). Il s'agit selon la nature du poste de travail.

➤ Les consignes concernant le port des EPI sont présentées sous forme de pictogrammes d'obligation, où chaque symbole est imprimé sur fond bleu comme par exemple:

«Protection obligatoire des mains », «Protection obligatoire de vue»... D'autres EPI peuvent être mentionnés tels que les appareils de protection respiratoire, les gants de protection,

les chaussures de sécurité ...

Lorsqu'une protection individuelle est nécessaire, il est indispensable de spécifier, avec suffisamment de détails, le type d'équipements permettant d'assurer une protection adéquate des travailleurs au cours des utilisations prévues (gants nitriles, gants Néoprène, demi-masque équipé de filtre A2P3...).

➤ Les règles d'hygiène: Lorsqu'un risque d'exposition à des agents chimiques dangereux existe, les travailleurs ne doivent ni boire, ni manger, ni fumer dans les zones de travail concernées.

Des consignes indiquant de se laver les mains avant d'aller manger ou de boire sont recommandées. Des consignes doivent rappeler de ne pas porter des vêtements et des protections individuelles souillés par des agents chimiques dangereux en dehors des zones de travail.

Certaines activités peuvent nécessiter la mise à disposition de douches et de produit d'hygiène cutanée.

➤ Les mesures d'urgence en cas d'incident: il est indispensable de prévoir les consignes à appliquer en cas de fonctionnement dégradé ou anormal. Un incident peut être d'origine technique (rupture d'une canalisation, défaillance des dispositifs de protection, explosion, court-circuit, rupture du confinement d'un système clos...) ou humaine (erreur de produit lors du chargement...).

La fiche de poste sert alors de support permanent aux numéros de téléphone à composer en cas d'urgence ou d'incident. La localisation et le nom des secouristes du travail peuvent aussi y figurer. Il est important de décrire la conduite à tenir face à certaines situations anormales prévisibles.

➤ Les dispositifs de premiers secours : La fiche de poste mentionne, si nécessaire, l'emplacement des extincteurs, les consignes d'utilisation de la douche de sécurité ou du laveur d'yeux.

CONCLUSION

Ce travail a porté sur l'évaluation des risques chimiques dans un chantier de forage en considérant uniquement l'effet sur la santé. L'étude est basée sur des données collectées à partir des rapports journaliers de puit appartient à SONATRACH et qui sont déjà réalisés. Après avoir délimité notre évaluation en précisant le poste de travail à étudier ainsi que la méthode de repérage de risque adopté, nous avons procédé à l'évaluation des risques chimiques dans le puit

Dans une première étape, nous avons établi l'inventaire des produits chimiques utilisées dans le puit en indiquant spécialement les quantités consommées dans le puit ainsi que les phrases de risque de chaque produit, et d'autres données nécessaires.

L'étape suivante consiste en l'évaluation des risques chimiques en commençant par la description de poste de travail, puis la détermination des classes de danger, des classes de quantité, et des classes de fréquence d'utilisation pour aboutir au score de risque potentiel et déduire par la suite le niveau de risque dans ce poste de travail.

D'où l'examen de nos résultats montre l'acceptabilité du risque chimique dans le poste travail

A la suite de cette évaluation des risques chimiques dans le poste de fabrication et du traitement de boue de forage, nous avons sélectionné les mesures de prévention convenable afin de réduire le niveau du risque chimique à ce poste.

Enfin, le choix d'utiliser une méthode d'évaluation simplifiée est une nécessité pour hiérarchiser les risques le plus précisément possible.

Elle constitue l'étape préliminaire à la mise en place avant de procéder à une évaluation quantitative des expositions par des mesurages atmosphériques ou/et une surveillance biologique. Mais, cette méthode ne se substitue en aucun cas aux techniques d'évaluation quantitative.

RECOMMANDATION

La prévention des risques professionnels y compris les risques chimiques est un enjeu majeur pour le groupe SONATRACH. Elle nécessite en premier lieu un engagement et une volonté politique forte au sein même du groupe. Chacun à son niveau (SONATRACH, ENTP, ...) est directement concerné. La démarche de cette prévention doit être guidée par des valeurs fondamentales, son élaboration, et sa mise en œuvre nécessitent d'agir méthodiquement pour préserver la santé et la sécurité des salariés, améliorer les conditions de travail et tendre au bien être au travail. Pour assumer cette responsabilité il faut :

✓ Eviter les risques : Aujourd'hui, SONATRACH doit tenir compte de l'évolution technologique en terme de la chimie verte dans le domaine de forage, où plusieurs pays sont dépassés la phase de forage avec les boues à base de gas-oil pour passer aux boues à base d'eau, des huiles synthétiques, et des sucres, et certain entre eux sont arrivés à l'interdiction des forages à base de gas-oil.

✓ Prendre des mesures de protection collective : A l'avenir ENTP doit donner la priorité aux mesures de protection collective dès l'achat de ces appareils pour assurer l'intégrité de la prévention le plus en amont possible. Aujourd'hui la conception de certains appareils de forage prendre en considération les risques chimiques engendrés au niveau de poste de fabrication de la boue, et pour les réduire, par exemple, les concepteurs ont intégrés un palan pour la fixation de produit en dessus du mixer ce qui élimine la présence permanente du conducteur d'engin, aussi dans le but de minimiser la dose d'exposition, les concepteurs ont intégré un cadre cubique fixé au dessus de la trémie d'alimentation pour déposer le produit et donc réduire le volume de poussière dans l'atmosphère des produits sous forme de poudre.

✓ Substituer les produits dangereux par les produits non toxiques: SONATRACH a adoptée le principe de substitution des produits dangereux par celles qui ont des dangers moindres comme s'était signalé dans le chapitre d'inventaire des produits chimiques (par exemple : Avoil . PE .SE....), aujourd'hui SONATRACH doit passée à l'étape suivante, en utilisant les produits non toxique.

✓ Donner les instructions appropriées aux travailleurs : ENTP doit continuer à suivre et d'améliorer sa démarche concernant les procédures de travail en sécurité pour donner aux salariés les informations nécessaires à l'exécution de leurs tâches dans des conditions de

sécurité optimales. Il s'agit notamment de leur fournir les éléments nécessaires à la bonne compréhension des risques encourus et ainsi de les associer à la démarche de prévention. Ces principes doivent être mis en œuvre en respectant les valeurs essentielles et les bonnes pratiques de prévention.

✓ Formation et information : ENTP a optée des actions régulières de formation et d'information pour ces travailleurs au niveau de centre de formation, pour renforcer leurs connaissances techniques en matière de HSE. La réalisation de ces formations doit être en langage simple, et tenant compte de la durée et de la programmation pour aboutir aux objectifs envisagés.

Bibliographie

- [1]: Guide de prévention de risque chimique, l'assurance maladie sécurité social.
- [2]:Mémoire de fin d'étude, BEN SELMA Othman, 2009 , Thème évaluation de risque chimique , IAP de Boumerdès.
- [3]:Le risque chimique, Guy Gautret de la Moricière, Ed. Dunod, Paris, 2008.
- [4]:Travaille avec des produits chimiques, INRS, ed 6150 , juillet 2013.
- [5]: mémoire de fin d'étude, SALHI Walid, 2008/2009, Thème garniture de forage, Université Kasdi Merbah Ouargla.
- [6]: documents internes de l'entreprise ENTP.
- [7]:Méthodologie d'évaluation simplifiée du risque chimique, INRS, 2005.
- [8]: fiche de donnée de sécurité et MSDS, AVA Drilling Fluids & Services, 3 July 2014.
- [9]: Les rapports journaliers de la boue de forage de puit (OMN-302), AVA.
- [10]: les risque chimique , fiche ou notice de poste, INRS , PARIS ED 6027.

Les Annexes

Annexe 1: Les phrases de risque

Phrases R = conseils

- R 1 Explosif à l'état sec.
- R 2 Risque d'explosion par le choc, la friction, le feu ou d'autres sources d'ignition.
- R 3 Grand risque d'explosion par le choc, la friction, le feu ou d'autres sources d'ignition.
- R 4 Forme des composés métalliques explosifs très sensibles.
- R 5 Danger d'explosion sous l'action de la chaleur.
- R 6 Danger d'explosion en contact ou sans contact avec l'air.
- R 7 Peut provoquer un incendie.
- R 8 Favorise l'inflammation des matières combustibles.
- R 9 Peut exploser en mélange avec des matières combustibles.
- R 10 Inflammable.
- R 11 Facilement inflammable.
- R 12 Extrêmement inflammable.
- R 14 Réagit violemment au contact de l'eau.
- R 15 Au contact de l'eau, dégage des gaz extrêmement inflammables.
- R 16 Peut exploser en mélange avec des substances comburantes.
- R 17 Spontanément inflammable à l'air.
- R 18 Lors de l'utilisation, formation possible de mélange vapeur-air inflammable/explosif.
- R 19 Peut former des peroxydes explosifs.
- R 20 Nocif par inhalation.
- R 21 Nocif par contact avec la peau.
- R 22 Nocif en cas d'ingestion.
- R 23 Toxique par inhalation.
- R 24 Toxique par contact avec la peau.
- R 25 Toxique en cas d'ingestion.
- R 26 Très toxique par inhalation.
- R 27 Très toxique par contact avec la peau.
- R 28 Très toxique en cas d'ingestion.
- R 29 Au contact de l'eau, dégage des gaz toxiques.
- R 30 Peut devenir facilement inflammable pendant l'utilisation.
- R 31 Au contact d'un acide, dégage un gaz toxique.
- R 32 Au contact d'un acide, dégage un gaz très toxique.
- R 33 Danger d'effets cumulatifs.
- R 34 Provoque des brûlures.
- R 35 Provoque de graves brûlures.
- R 36 Irritant pour les yeux.
- R 37 Irritant pour les voies respiratoires.
- R 38 Irritant pour la peau.
- R 39 Danger d'effets irréversibles très graves.
- R 40 Effet cancérigène suspecté – preuves insuffisantes.
- R 41 Risque de lésions oculaires graves.
- R 42 Peut entraîner une sensibilisation par inhalation.
- R 43 Peut entraîner une sensibilisation par contact avec la peau.
- R 44 Risque d'explosion si chauffé en ambiance confinée.
- R 45 Peut provoquer le cancer.
- R 46 Peut provoquer des altérations génétiques héréditaires.
- R 48 Risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée.

Les Annexes

- R 49 Peut provoquer le cancer par inhalation.
- R 50 Très toxique pour les organismes aquatiques.
- R 51 Toxique pour les organismes aquatiques.
- R 52 Nocif pour les organismes aquatiques.
- R 53 Peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique.
- R 54 Toxique pour la flore.
- R 55 Toxique pour la faune.
- R 56 Toxique pour les organismes du sol.
- R 57 Toxique pour les abeilles.
- R 58 Peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement.
- R 59 Dangereux pour la couche d'ozone.
- R 60 Peut altérer la fertilité.
- R 61 Risque pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant.
- R 62 Risque possible d'altération de la fertilité.
- R 63 Risque possible pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant.
- R 64 Risque possible pour les bébés nourris au lait maternel.
- R 65 Nocif: peut provoquer une atteinte des poumons en cas d'ingestion.
- R 66 L'exposition répétée peut provoquer dessèchement ou gerçures de la peau.
- R 67 L'inhalation de vapeurs peut provoquer somnolence et vertiges.
- R 68 Possibilité d'effets irréversibles.

Combinaisons des Phrases R

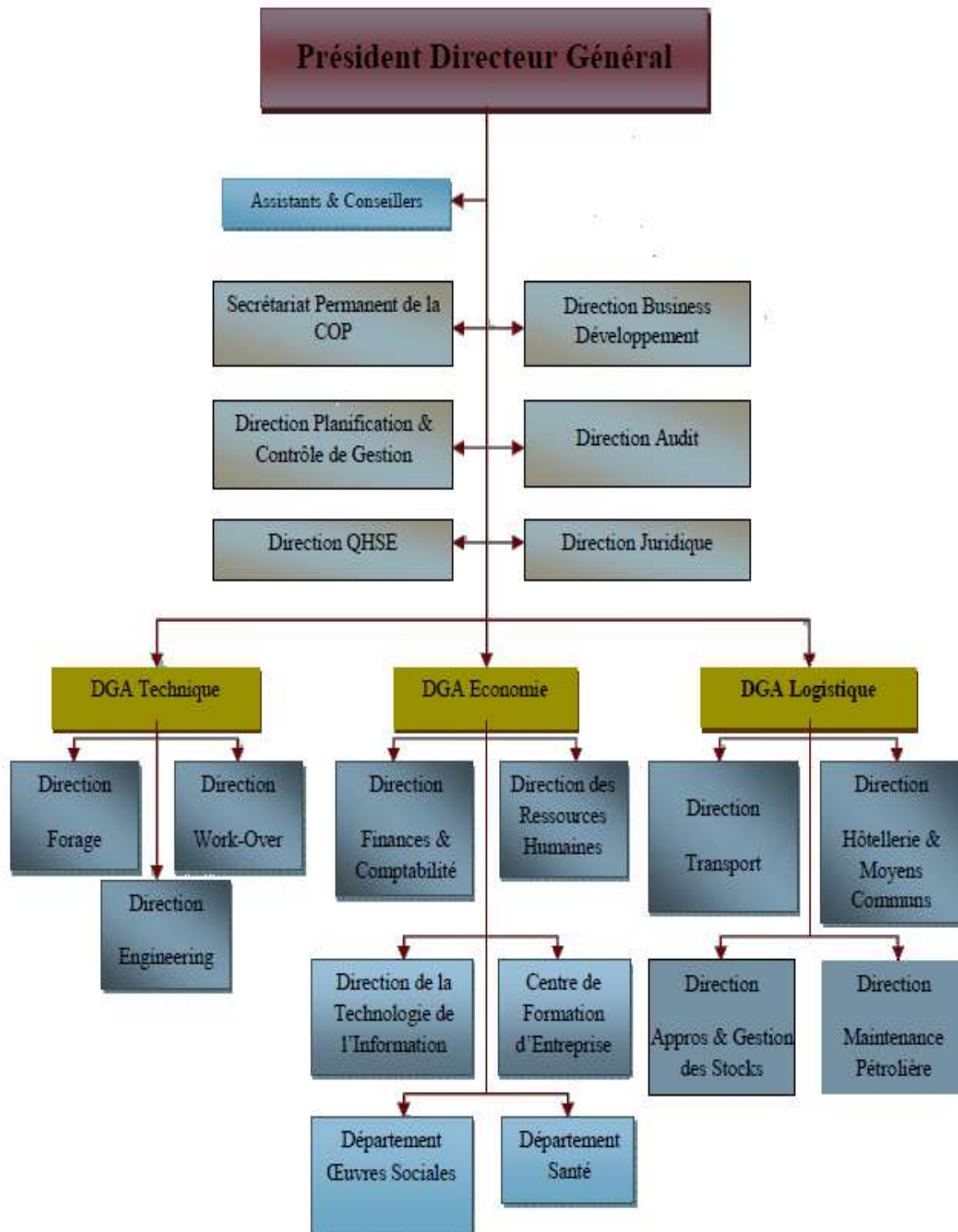
- R 14/15 Réagit violemment au contact de l'eau en dégageant des gaz extrêmement inflammables.
- R 15/29 Au contact de l'eau, dégage des gaz toxiques et extrêmement inflammables.
- R 20/21 Nocif par inhalation et par contact avec la peau.
- R 20/22 Nocif par inhalation et par ingestion.
- R 20/21/22 Nocif par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.
- R 21/22 Nocif par contact avec la peau et par ingestion.
- R 23/24 Toxique par inhalation et par contact avec la peau.
- R 23/25 Toxique par inhalation et par ingestion.
- R 23/24/25 Toxique par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.
- R 24/25 Toxique par contact avec la peau et par ingestion.
- R 26/27 Très toxique par inhalation et par contact avec la peau.
- R 26/28 Très toxique par inhalation et par ingestion.
- R 26/27/28 Très toxique par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.
- R 27/28 Très toxique par contact avec la peau et par ingestion.
- R 36/37 Irritant pour les yeux et les voies respiratoires.
- R 36/38 Irritant pour les yeux et la peau.
- R 36/37/38 Irritant pour les yeux, les voies respiratoires et la peau.
- R 37/38 Irritant pour les voies respiratoires et la peau.
- R 39/23 Toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation.
- R 39/24 Toxique: danger d'effets irréversibles très graves par contact avec la peau.
- R 39/25 Toxique: danger d'effets irréversibles très graves par ingestion.
- R 39/23/24 Toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation et par contact avec la peau.
- R 39/23/25 Toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation et par ingestion.
- R 39/24/25 Toxique: danger d'effets irréversibles très graves par contact avec la peau et par ingestion.
- R 39/23/24/25 Toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.
- R 39/26 Très toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation.
- R 39/27 Très toxique: danger d'effets irréversibles très graves par contact avec la peau.
- R 39/28 Très toxique: danger d'effets irréversibles très graves par ingestion.
- R 39/26/27 Très toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation et par contact avec la peau.

Les Annexes

- R 39/26/28** Très toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation et par ingestion.
- R 39/27/28** Très toxique: danger d'effets irréversibles très graves par contact avec la peau et par ingestion.
- R 39/26/27/28** Très toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.
- R 42/43** Peut entraîner une sensibilisation par inhalation et par contact avec la peau.
- R 48/20** Nocif: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation.
- R 48/21** Nocif: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par contact avec la peau.
- R 48/22** Nocif: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par ingestion.
- R 48/20/21** Nocif: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation et par contact avec la peau.
- R 48/20/22** Nocif: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation et par ingestion.
- R 48/21/22** Nocif: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par contact avec la peau et par ingestion.
- R 48/20/21/22** Nocif: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.
- R 48/23** Toxique: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation.
- R 48/24** Toxique: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par contact avec la peau.
- R 48/25** Toxique: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par ingestion.
- R 48/23/24** Toxique: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation et par contact avec la peau.
- R 48/23/25** Toxique: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation et par ingestion.
- R 48/24/25** Toxique: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par contact avec la peau et par ingestion.
- R 48/23/24/25** Toxique: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.
- R 50/53** Très toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique .
- R 51/53** Toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique
- R 52/53** Nocif pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique .
- R 68/20** Nocif: possibilité d'effets irréversibles par inhalation.
- R 68/21** Nocif: possibilité d'effets irréversibles par contact avec la peau.
- R 68/22** Nocif: possibilité d'effets irréversibles par ingestion.
- R 68/20/21** Nocif: possibilité d'effets irréversibles par inhalation et par contact avec la peau.
- R 68/20/22** Nocif: possibilité d'effets irréversibles par inhalation et par ingestion.
- R 68/21/22** Nocif: possibilité d'effets irréversibles par contact avec la peau et par ingestion.
- R 68/20/21/22** Nocif: possibilité d'effets irréversibles par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.

Les Annexes

Annexe 2: Organisation générale de l'entreprise ENTP:




Annexe 3: MSDS des produits chimiques

Material Safety Data Sheet AVOIL FC

IMDG	
Class	Subsidiary risk: -
Em S	
IATA	
Class	
15. REGULATORY INFORMATION	
EC Classification	Not regulated
Hazard Symbol	
<i>contains:</i>	
Risk Phrases	
Safety Phrases	S/24 / 25 : Avoid contact with eyes and skin.
16. OTHER INFORMATION	

This material safety data sheet provides health and safety information. The product is to be used in applications consistent with AVA technology. Individuals handling this product should be informed of the safety precautions and should have access to this information.

Material Safety Data Sheet AVOIL PE

Packing group	N/A
ADR/RID	
Class	ADR 2003 Label: --
Hazard Identification	ADR 2003 Classif. Code: --
IMDG	
Class	Subsidiary risk: -
Em S	
IATA	
Class	
15. REGULATORY INFORMATION	
EC Classification	Xi Irritant
Hazard Symbol	
<i>contains:</i>	Hydrocarbon mixture
Risk Phrases	R36/38: Irritating to eyes and skin R65: Harmful: may cause lung damage if swallowed
Safety Phrases	S24/25: Avoid contact with eyes and skin.
16. OTHER INFORMATION	

This material safety data sheet provides health and safety information. The product is to be used in applications consistent with AVA technology. Individuals handling this product should be informed of the safety precautions and should have access to this information.


Les Annexes

Material Safety Data Sheet AVOIL VS

IMDG	
Class	Subsidiary risk: -
Em S	
IATA	
Class	
15. REGULATORY INFORMATION	
EC Classification	Not regulated
Hazard Symbol	
<i>contains:</i>	
Risk Phrases	
Safety Phrases	S24/25: Avoid contact with eyes and skin.
16. OTHER INFORMATION	

This material safety data sheet provides health and safety information. The product is to be used in applications consistent with AVA technology. Individuals handling this product should be informed of the safety precautions and should have access to this information.

Material Safety Data Sheet AVOIL SE

Packing group	N/A
ADR/RID	
Class	ADR 2003 Label: --
Hazard Identification	ADR 2003 Classif. Code: --
IMDG	
Class	Subsidiary risk: -
Em S	
IATA	
Class	
15. REGULATORY INFORMATION	
EC Classification	Xi Irritant
Hazard Symbol	
<i>contains:</i>	Hydrocarbon mixture
Risk Phrases	R36/38: Irritating to eyes and skin R65: Harmful: may cause lung damage if swallowed
Safety Phrases	S24/25: Avoid contact with eyes and skin.
16. OTHER INFORMATION	

This material safety data sheet provides health and safety information. The product is to be used in applications consistent with AVA technology. Individuals handling this product should be informed of the safety precautions and should have access to this information.

Les Annexes

Material Safety Data Sheet AVACARB ME

<i>IMDG</i>	
Class	Subsidiary risk: -
Em S	
<i>IATA</i>	
Class	
15. REGULATORY INFORMATION	
EC Classification	Not regulated
Hazard Symbol	None
<i>contains:</i>	
Risk Phrases	
Safety Phrases	Do not breathe dust. Avoid contact with skin and eyes
16. OTHER INFORMATION	

Material Safety Data Sheet BARITE

Class	ADR 2001: label ADR 2001 Cod. Class
Hazard Identification	
<i>IMDG</i>	
Class	Subsidiary risk
Em S	
<i>IATA</i>	
Class	
15. REGULATORY INFORMATION	
EC Classification	Not regulated
Hazard Symbol	None
<i>Contains:</i>	Barite
Risk Phrases	
Safety Phrases	S22: Do not breathe dust
16. OTHER INFORMATION	

This material safety data sheet provides health and safety information. The product is to be used in applications consistent with AVA technology. Individuals handling this product should be informed of the safety precautions and should have access to this information.

Les Annexes

Material Safety Data Sheet AVABENTOIL HY

Packing group	N/A
ADR/RID	
Class	ADR 2003 Label: -- ADR 2003 Classif. Code: --
Hazard Identification	
IMDG	
Class	Subsidiary risk: -
Em S	
LATA	
Class	
15. REGULATORY INFORMATION	
EC Classification	Not regulated
Hazard Symbol	None
<i>contains:</i>	
Risk Phrases	
Safety Phrases	S22: Do not breathe dust
16. OTHER INFORMATION	


Material Safety Data Sheet AVABENTOIL SA

ADR/RID	
Class	ADR 2003 Label: -- ADR 2003 Classif. Code: --
Hazard Identification	
IMDG	
Class	Subsidiary risk: -
Em S	
LATA	
Class	
15. REGULATORY INFORMATION	
EC Classification	Not regulated
Hazard Symbol	None
<i>contains:</i>	
Risk Phrases	
Safety Phrases	S/22: Do not breathe dust S/51: Use only in a well ventilated areas
16. OTHER INFORMATION	

This material safety data sheet provides health and safety information. The product is to be used in applications consistent with AVA technology. Individuals handling this product should be informed of the safety precautions and should have access to this information.

Les Annexes

Annexe 4: le rapport final de la consommation des produits chimiques

	SONATRACH / DP - HMD DEPT OPERATIONS PUIT SERVICE FLUIDES FORAGE & CIMENT	DAILY WORKOVER FLUID REPORT	DATE : 4-Apr-2017 No : 11						
Well : OMN-302	Bit :	7" Csg shoe: 3322 m	Meter Drilled						
Rig : TP#196	Flow :	4"1/2Liner (TOP): 3258 m	Footage						
Field : HMD	Pr :	KOP/TVD	Drilling time						
Phase : Work Over		TD 3755.0 m	Current Activity : RIH						
MUD PROPERTIES		OBM	OBM	Product	Start	Rcvd	Used	Stock	
MW	sg	0,88		AVACARB	14.750		14.750	0.000	
O/W ratio		95/05		Avoil FC	1.800		1.800	0.000	
Solids	%	5		BARYTE	17.500		16.500	1.000	
LGS	%	2		Avabentoil HY	2.250		2.250	0.000	
Sand in	%	0.2		Avabentoil SA	2.250		2.250	0.000	
Funnel viscosity	Sec/qt	35		Avoil VS	1.800		1.800	0.000	
PV	Cp	9		Avoil PE	0.800		0.800	0.000	
YP	lbs/100ft ²	4		Avoil SE	0.900		0.900	0.000	
L S Y S	lbs/100ft ²	1		LIME local	2.000		2.000	0.000	
Gel 0 / 10	lbs/100ft ²	2/5							
HPHT Filtrate	cc	6							
Pom	cc	1.2							
PH									
Salinity	g/l	320							
ES	V	870							
SOLID CONTROL EQUIPEMENT									
Shaker									
SHALE SHAKER 1	2*API200+2*API230								
SHALE SHAKER 2	2*API 200+2*API230								
Mud cleaner				Initial Volume	114	Backloaded			
DERRICK				Received		surface/tripping		3	
Centrifuge				Received f/well		filling hole			
Hi-speed	NO			Surface Volume	84	Total lost		3	
n	NO				Volume	SG	MUD TYPE		
Mud:	Hole	27	0.88	OBM 95/05					
	Active	9	0.88	OBM 94/06					
	Reserve	27	0.88	OBM 95/05					
	Reserve	24	0.88	OBM 95/05					
	Reserve	24	0.88	OBM 90/10					
							111		
Daily Operations:									
Cont rih 3"3/4 overshot to 3341 m (top fish).Circulate at 3341m ,Try to catch fish at 3341 m Pooh 3"3/4 overshot to surface (fishing positif). Extraction fish (DC 3"1/8 = 35,97m) M/P 3"3/4 overshot & Rih in progress .									
Plan Neutralize well with OBM d=0,88 sg ; control & clean well to 3447 m;;integrity test of casings;run whipstock to 3390 m; create window on 4"1/2 liner & drill slim hole 3"3/4 ; DST									
Mud Engineer:			H. DJEBLI			Supervisor:			S. YAH1

Annexe 5: les mesures de prévention et les consignes de sécurité

RÉSINE POUR JONCTION SOUTERRAINE		Logo société
Fabricant : _____		
DANGERS	CONSEILS AUX OPERATEURS	
 	Configuration d'utilisation : manuelle, semaine, plein air.	
	Hygiène <ul style="list-style-type: none"> Lavez-vous soigneusement les mains en fin de poste avec un savon normalisé. Ne mangez pas, ne buvez pas, ne fumez pas sur le lieu de travail. 	
	Substitution du mode opératoire <ul style="list-style-type: none"> Ne transvasez pas ce produit dans un récipient non prévu à cet effet et non étiqueté, et conservez-le à l'écart des aliments et boissons et à l'écart de tout local d'habitation. 	
	Protection collective et organisation <ul style="list-style-type: none"> Manipulez et ouvrez le récipient avec prudence et vérifiez la présence d'un point d'eau à proximité du poste de travail. 	
	Protection individuelle <ul style="list-style-type: none"> Portez un vêtement de protection et des gants en nitrile doublé coton. 	
RISQUES	Stockage	
H319 – Provoque une sévère irritation des yeux. H315 – Provoque une irritation cutanée. H317 – Peut provoquer une allergie cutanée. H411 – Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.	<ul style="list-style-type: none"> Conservez le produit au sec, fermez bien le contenant et étiquetez-le, ne le laissez pas à la portée des enfants. Refermez soigneusement le récipient après chaque utilisation. Stockez-le dans le local équipé de bacs ou de cuves de rétention mis à votre disposition. 	
CONTIENT	Premiers secours	
RÉSINES ÉPOXYDIQUES	<ul style="list-style-type: none"> En cas de contact avec la peau, lavez immédiatement à grande eau pendant au moins dix minutes. En cas de contact avec les yeux, lavez immédiatement à grande eau pendant au moins dix minutes. En cas de pénétration du produit par voie digestive, consultez immédiatement un médecin et montrez-lui l'étiquette. Enlevez les vêtements souillés en cas de projection de liquide.  	
INFORMATIONS FABRICANT	Déchets	
Nom du fabricant: _____	<ul style="list-style-type: none"> Ne rejetez pas ce produit dans l'environnement. Triez les résidus de produits et leurs emballages souillés. 	
Adresse du fabricant: _____	Transport	
Téléphone du fabricant: _____	<ul style="list-style-type: none"> Transportez le produit dans un véhicule muni d'un bac de rétention mis à votre disposition. Transportez le produit dans un récipient hermétiquement fermé et solidement arrimé. 	