

Année Universitaire :  
2014-2015

**Master Sciences et Techniques  
GMP  
Génie des Matériaux et des  
Procédés**

**MEMOIRE DE FIN  
D'ETUDES**

**Pour l'Obtention du Diplôme de Master Sciences et  
Techniques**

**Amélioration du système de sécurité de l'atelier  
concentration d'acide phosphorique**

**PRESENTE PAR  
EL ADNANI  
Najoua**

**ENCADRE PAR :**

- M.BAJA Rachid
- Pr.CHAOUQI Mohammed

**Soutenu Le 25 Juin 2015 devant le jury composé de:**

- Pr.SKALLI.M.K
- Pr.ASSOUIK.J
- Pr.CHAOUQI.M

**STAGE EFFECTUÉ À : OCP-SA SAFI**



# LISTE DES ABRÉVIATIONS

**ADRPT** : Analyse des Risques au Poste de Travail

**CEEP** : Chef d'Equipe de l'Entité propriétaire

**CEEE** : Chef d'Equipe de l'Entité exécutante

**HSES** : Responsable Hygiène Sécurité Environnement du Site

**HSEE** : Responsable Hygiène Sécurité Environnement de l'Entité N-1

**HMEP** : Haute Maîtrise de l'Entité propriétaire de l'espace confiné

**HMEE** : Haute Maîtrise de l'Entité exécutante

**HCEP** : Hors-Cadre Responsable de l'Entité propriétaire de l'espace confiné

**LIE** : Limite Inférieure d'Explosivité

**LES** : Limite Supérieure d'Explosivité

**N-1** : Entité (ou responsable de l'entité) relevant directement du Directeur du Site.

**RHVP** : Responsable Habilité à Valider le Permis

**VLE** : Valeur Limite d'Exposition

**VME** : Valeur Moyenne d'Exposition

# LISTE DES FIGURES

Figure 01: Organigramme général de l'OCP

Figure 02: Les six blocs de l'OCP PS

Figure 03: La méthodologie 5S pour l'amélioration continue

Figure 04 : Gestion du risque industriel.

Figure 05: Notion de risque industriel

Figure 06 : Les étapes d'évaluation des risques.

Figure 07: Unité de broyage du phosphate – Maroc Chimie

Figure 08 : Unité d'attaque du phosphate – Maroc Chimie

Figure 09 : Concentration d'acide phosphorique ligne X

Figure 10 : application de >l'ADRPT pour la 1<sup>ère</sup> sous tache de la tache du démarrage de la ligne Concentration d'acide

# LISTE DES TABLEAUX

Tableau 01 : Barème de la probabilité selon la méthode de Kinney.

Tableau 02 : Barème de la fréquence d'exposition selon la méthode de Kinney.

Tableau 03 : Barème de l'effet selon la méthode de Kinney

Tableau 04 : Barème du risque global selon la méthode de Kinney.

Tableau 05 : Identification des taches de l'unité concentration d'acide phosphorique

Tableau 06 : Evaluation des risques liés aux taches de l'unité concentration d'acide phosphorique

Tableau7 : les caractéristiques de quelque gaz dangereux sur la santé des salariés

Tableau8 : les responsabilités de tous les acteurs dans le standard des espaces confinés.

Tableau 10: concentrations des gaz admissibles dans l'espace confiné à pénétrer

Tableau9 : Logigramme expliquant les différentes démarches à respecter lors d'une intervention dans un espace confiné

Tableau 11: Liste des formulaires adoptés dans le standard des espaces confinés

# REMERCIEMENTS

Ce manuscrit constitue un rapport de stage de fin d'études dans le cadre de ma formation du Master en Génie des Matériaux et des Procédés. L'étude a été réalisée au sein de l'atelier de production d'acide phosphorique de la division Maroc Chimie à l'Office Chérifien des Phosphates (OCP). Je remercie les responsables de cette entité pour l'accueil qu'ils m'ont réservé et l'intérêt et l'aide qu'ils n'ont cessés de prodiguer tout au long de mon séjour parmi eux.

Je remercie profondément Monsieur Slimane MANAR Chef de service de l'atelier de production d'acide phosphorique (PII), parrain de mon stage pour les efforts qui n'ont cessé de multiplier pour faciliter mon travail.

Ce projet a nécessité, tout au long de la période de stage, l'aide et le soutien de plusieurs personnes. J'exprime ainsi ma gratitude à l'égard de l'ensemble du personnel de la production phosphorique pour leur soutien et leur sympathie qui a facilité mon intégration dans l'entreprise, Je tiens à exprimer ma reconnaissance précisément à Monsieur BEJJA, responsable de mon stage pour les conseils et les recommandations concernant les tâches évoquées dans ce rapport ainsi pour son engagement sérieux et responsable.

Je tiens à remercier profondément Monsieur FADEL, de m'avoir suivi de plus près ainsi que pour son aide et ses orientations à la fois sur le plan technique et personnel.

Au terme de ce travail, Je remercie également toute l'équipe pédagogique de la Faculté des Sciences et Techniques de Fès et les intervenants pédagogiques responsables de la formation Génie des Matériaux et des Procédés, pour leurs dévouements pour assurer une formation de qualité.

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>- 1 -</b>
<b>CHAPITRE 1 : CONTEXTE GENERAL DU PROJET</b> .....	<b>- 2 -</b>
<b>I. INTRODUCTION DE L'ORGANISME D'ACCUEIL</b> .....	<b>- 3 -</b>
I.1 PRESENTATION DE L'OFFICE CHERIFIEN DES PHOSPHATES.....	- 3 -
<i>Historique</i> .....	- 3 -
<i>Activités du Groupe OCP</i> .....	- 3 -
<i>La direction Maroc Phosphore Safi</i> .....	- 4 -
<b>II. OCP PRODUCTION SYSTEM (OCP PS)</b> .....	<b>- 4 -</b>
II.1 LE MANAGEMENT DU TERRAIN.....	- 5 -
II.2 LE DEVELOPPEMENT DURABLE ET CAPITAL HUMAIN .....	- 6 -
II.3 MAITRISE DE L'OUTIL DE PRODUCTION .....	- 6 -
II.4 QUALITE, MAITRISE DES PROCESSUS ET DES PROCEDES.....	- 6 -
II.5 MAITRISE DES FLUX .....	- 6 -
II.6 PILOTAGE DE LA PERFORMANCE .....	- 6 -
<b>III. LA SANTE ET LA SECURITE DANS L'ADMINISTRATION PUBLIQUE MAROCAINE</b> .....	<b>- 7 -</b>
<b>CHAPITRE 2 : DEMARCHE GENERALE DE MAITRISE DU RISQUE DANS L'INDUSTRIE DE PROCEDE</b> .....	<b>- 8 -</b>
<b>I. ELEMENTS DE MAITRISE DES RISQUES</b> .....	<b>- 9 -</b>
I.1 PRINCIPES GENERAUX ET DEFINITIONS .....	- 9 -
I.2 RISQUES ET INCONVENIENTS ASSOCIES AUX ACTIVITES .....	- 10 -
<b>II. IDENTIFICATION DES RISQUES</b> .....	<b>- 11 -</b>
<b>III. EVALUATION DES RISQUES</b> .....	<b>- 12 -</b>
III.1 EXPLICATIONS .....	- 12 -
<i>Qu'est-ce que l'évaluation des risques ?</i> .....	- 12 -
<i>L'importance de l'évaluation des risques</i> .....	- 12 -
<i>Les étapes d'évaluation des risques</i> .....	- 13 -
III.2 IDENTIFICATION DES RISQUES ET DES PERSONNES EXPOSEES .....	- 13 -
<b>I.1</b> .....	<b>- 14 -</b>
<i>Evaluer les risques et les classer par ordre de priorité</i> .....	- 14 -
<i>Déterminer les mesures de prévention</i> .....	- 14 -
<i>Adopter les mesures de prévention et les mettre en œuvre</i> .....	- 14 -
<i>Contrôle – Examen – Réexamen et Enregistrement</i> .....	- 15 -
<b>IV. LES OUTILS DE GESTION DES RISQUES</b> .....	<b>- 15 -</b>
EXEMPLES D'APPROCHES.....	- 16 -

EXEMPLES DE METHODES / TECHNIQUES D'EVALUATION DES RISQUES .....	- 16 -
<i>La Méthode KINNEY</i> .....	- 16 -
<b>CHAPITRE 3 : EVALUATION DES RISQUES AU SEIN DE L'ENTITE CONCENTRATION D'ACIDE PHOSPHORIQUE</b> .....	<b>- 18 -</b>
<b>I. DESCRIPTION DE L'ATELIER PHOSPHORIQUE 2 DE LA DIVISION MAROC CHIMIE</b> .....	<b>- 19 -</b>
I.1 UNITE DE BROYAGE DU PHOSPHATE .....	- 19 -
I.2 UNITE D'ATTAQUE DU PHOSPHATE ET DE FILTRATION .....	- 20 -
<b>I.2</b> .....	- 20 -
I.2.A <i>Unité d'attaque du phosphate</i> .....	- 20 -
I.3 UNITE DE CONCENTRATION .....	- 21 -
I.3.A <i>Principe de fonctionnement</i> : .....	- 22 -
<b>II. ANALYSE DES RISQUES AU SEIN DE L'UNITE CONCENTRATION D'ACIDE PHOSPHORIQUE</b> .....	<b>- 23 -</b>
II.1 OBJECTIFS.....	- 23 -
II.2 ETAPES DE L'ADRPT .....	- 23 -
<b>VII. SUIVRE ET VERROUILLER LE PLAN D'ACTION. [11]</b> .....	<b>- 24 -</b>
II.3 LES TACHES LIEES A L'UNITE CONCENTRATION DE L'ACIDE PHOSPHORIQUE : CAP3 .....	- 24 -
II.4 IDENTIFICATION ET EVALUATION DES RISQUES.....	26
<b>CHAPITRE 4 : ELABORATION DU STANDARD DES ESPACES CONFINES</b> .....	<b>28</b>
<b>I. INTRODUCTION</b> .....	<b>29</b>
<b>II. DEFINITION</b> .....	<b>29</b>
<b>III. NATURE DES RISQUES</b> .....	<b>30</b>
III.1 RISQUES SPECIFIQUES : .....	30
<i>Autres risques</i> .....	31
<i>Gaz dangereux</i> .....	31
<b>IV. DEMARCHE DE PREVENTION</b> .....	<b>31</b>
<b>V. INTERVENTION DANS UN ESPACE CONFINE</b> .....	<b>32</b>
V.1 PROCEDURES .....	32
V.1.A <i>Equipements participant à la protection collective</i> .....	32
V.1.B <i>Equipements de protection individuelle</i> .....	33
V.1.C <i>Environnement de l'espace confiné</i> .....	33
<b>VI. ELABORATION DU STANDARD DES ESPACES CONFINES [13]</b> .....	<b>33</b>
VI.1 DEFINITIONS .....	34
VI.2 ACTEURS, ROLES ET RESPONSABILITES.....	34
VI.3 REGLES DE GESTION, PRESCRIPTIONS ET PRECONISATIONS.....	36
VI.4 PRESENTATION DES EXIGENCES DU PERMIS DE PENETRATION.....	36
VI.5 MISE EN PLACE DES EXIGENCES DU PERMIS DE PENETRATION.....	37
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>46</b>
<b>REFERENCES</b> .....	<b>47</b>
<b>ANNEXE</b> .....	<b>48</b>

# INTRODUCTION

La santé et la sécurité au travail sont, aujourd'hui, au cœur des préoccupations des firmes et des entreprises internationales, une tendance obligatoire en prenant en considération les énormes enjeux socio-économique de la question SST et la nécessité de fournir des éléments de réponses pour toutes les parties prenantes en l'occurrence les clients, les salariés et la société civiles. Il est donc indispensable que les futurs salariés et managers maîtrisent ces réglementations qui s'imposent pour favoriser le bien-être de tous ;

Donc, après avoir introduit la notion de système dynamique de gestion des risques à l'OCP-SA Safi ; il a approfondit l'analyse des risques. Lors de la mise en œuvre d'une telle analyse, différentes méthodes peuvent être utilisées pour détecter les dangers, déterminer les facteurs de risque et évaluer les risques. Ces méthodes sont expliquées succinctement en indiquant pour quoi elles peuvent être utilisées et quelles sont leurs limites.

Dans cette optique lors de mon stage j'examine également un exemple concret, comment le concept de l'analyse des risques peut être appliqué dans la pratique et comment on peut choisir des mesures de prévention pertinentes.

En effet pour bien cerner le problème étudié mon sujet comportera 4 chapitres et il sera organisé de la manière suivante :

- o Chapitre I : contexte général du projet
- o Chapitre II : Démarche générale de maîtrise du risque dans l'industrie de procédé
- o Chapitre III : évaluation des risques au sein de l'entité concentration d'acide phosphorique
- o Chapitre IV : élaboration du standard des espaces confinés

# CHAPITRE 1 : CONTEXTE GENERAL DU PROJET

# **I. INTRODUCTION DE L'ORGANISME D'ACCUEIL**

## **I.1 PRÉSENTATION DE L'OFFICE CHÉRIFIEN DES PHOSPHATES**

### **Historique**

Mondialement, le Maroc détient les réservoirs les plus importants de phosphate dans son sous-sol, il est de l'ordre de 51,8 Milliard de tonnes de minerai, ce qui représente 75 % des réserves mondiales. Ses premières traces ont été découvertes en 1912, dans les régions des OULAD ABDOUN, zone de Khouribga. Son gisement est une superposition de couches de différentes teneurs situées à 120 Km du Sud-Est de Casablanca.

Le phosphate provient de la décomposition des fossiles des animaux de mers qui ont vécu, il y a plusieurs millions d'années du fait que les mers et les océans recouvraient une grande partie des continents actuels.

La création de l'OCP fut en 1920 et l'exploitation n'a commencé qu'en 1921 dans la région de Oued-Zem, depuis lors les besoins continus de l'agriculture mondiale en phosphate ont fait de l'office une entreprise qui jusqu'à nos jours n'a cessé de grandir et pour se maintenir sur le plan de la concurrence par rapport aux autres pays producteurs de phosphate et dérivés, elle se modernise, se développe continuellement et s'affirme comme le LEADER du marché mondial des phosphates.

### **Activités du Groupe OCP**

Le Groupe Office Chérifien des Phosphates (OCP) est spécialisé dans l'extraction, la valorisation et la commercialisation de phosphate et de ses produits dérivés. Chaque année, plus de 23 millions de tonnes de minerais sont extraites du sous-sol marocain qui recèle les trois-quarts des réserves mondiales.

Principalement utilisé dans la fabrication des engrais, le phosphate provient des gisements de Khouribga, Benguérir, Youssoufia et Boucraâ-Laâyoune. Selon les cas, le minerai subit une ou plusieurs opérations de traitement (criblage, séchage, calcination, flottation, enrichissement à sec...etc.). Une fois traité, il est exporté tel quel ou bien livré aux industries chimiques du Groupe, à Jorf Lasfar ou à Safi, pour être transformé en produits dérivés commercialisables : acide phosphorique de base, acide phosphorique purifié, engrais solides.

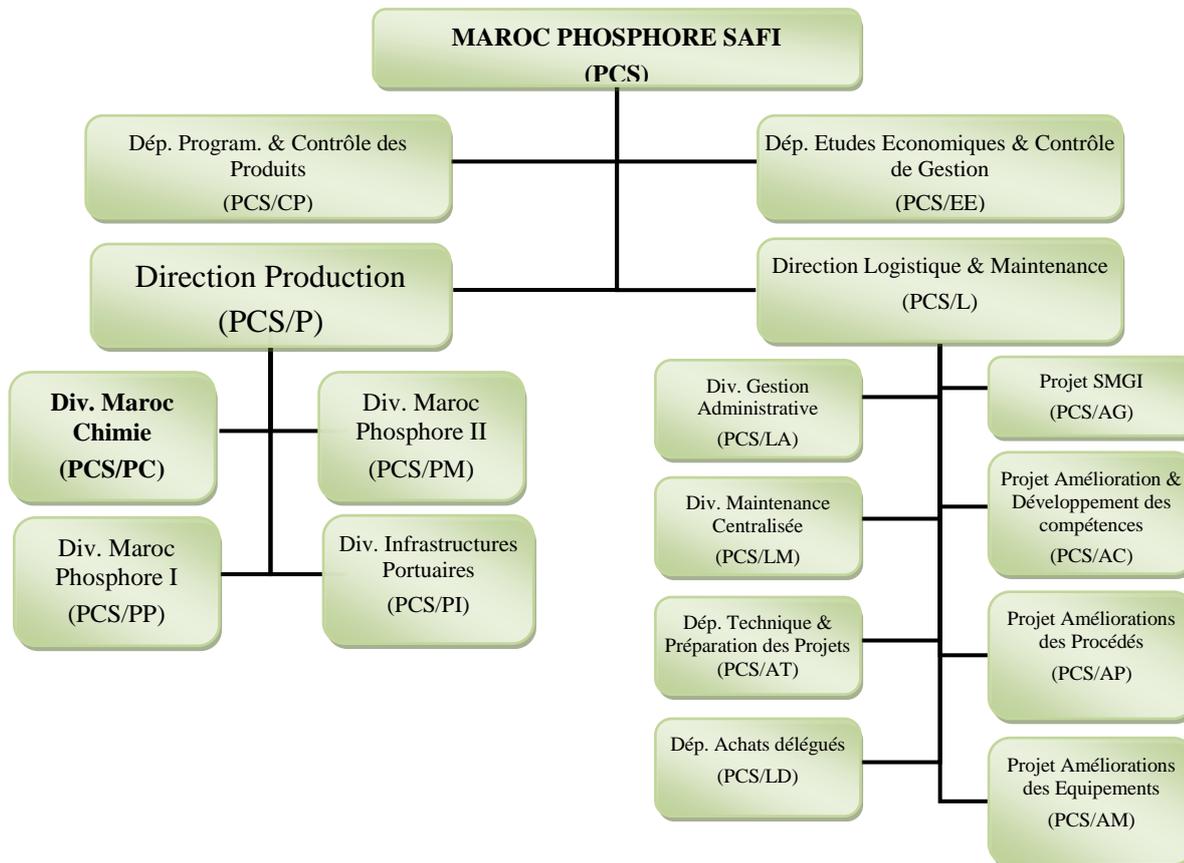
Premier exportateur mondial de phosphate sous toutes ses formes, le Groupe OCP écoule 95% de sa production en dehors des frontières nationales. Opérateur international, il rayonne sur les cinq continents de la planète et réalise un chiffre d'affaires annuel de 1,3 milliard de dollars.

Moteur de l'économie nationale, le Groupe OCP joue pleinement son rôle d'entreprise citoyenne. Cette volonté se traduit par la promotion de nombreuses initiatives, notamment en faveur du développement régional et de la création d'entreprises.

## La direction Maroc Phosphore Safi

Les premières unités industrielles du Groupe OCP ont vu le jour en 1965 à la ville de Safi afin de lui permettre d'exporter non seulement le minerai à l'état brut, mais aussi ses produits dérivés.

La Direction Maroc Phosphore Safi englobe aujourd'hui toutes les unités industrielles du Groupe installées dans cette ville. Elle comporte [1]:



## II. OCP PRODUCTION SYSTEM (OCP PS)

L'OCP PS est un système complet destiné à améliorer la productivité et les performances de l'entreprise par:

- L'identification des pertes: consommation des ressources sans apporter de la valeur au client,
- La concentration des moyens sur les pertes principales: pannes, déchets, ... en appliquant des méthodes avec rigueur,

L'OCP PS nécessite l'implication de l'ensemble des employés pour atteindre des résultats de classe mondiale, sa philosophie de l'amélioration continue répond au :

- Besoin de s'adapter à la demande client
- Besoin de s'adapter aux changements de l'environnement.
- Besoin d'améliorer sa position face à la concurrence.

- Amélioration de la marge de rentabilité.
- Avoir des équipes motivées, novatrice, curieuse, créatrice.
- Développement de l'avenir de l'entreprise.

L'OCP PS est constitué de six blocs:

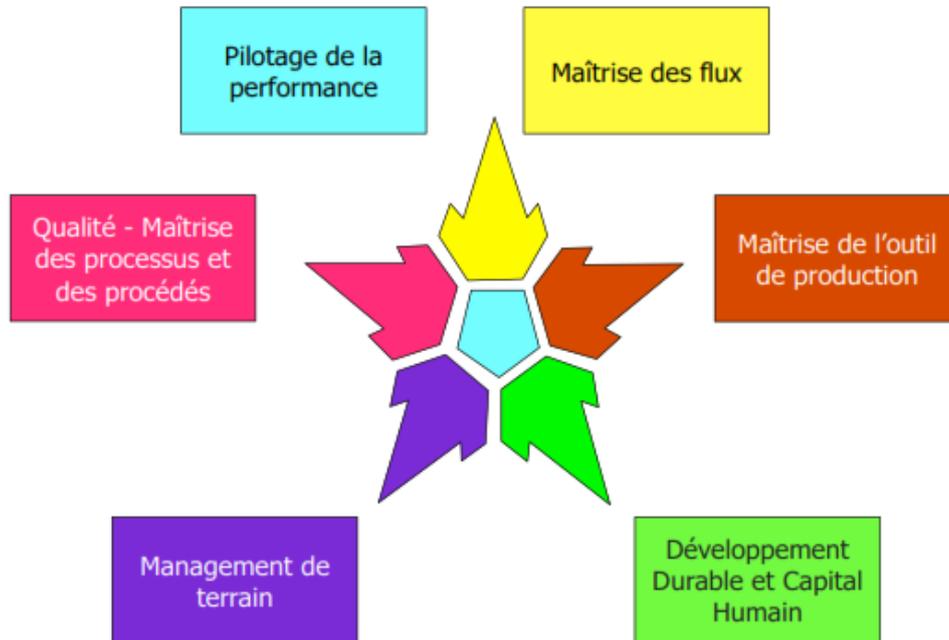


Figure 02: Les six blocs de l'OCP PS

## II.1 LE MANAGEMENT DU TERRAIN

Les opérateurs sont propriétaires de leurs espaces de travail, de leurs installations. Ils proposent et prennent en charge eux même des améliorations de leur environnement.

Le moyen utilisé dans le cadre du management du terrain est les 5S. Ce standard est la base indispensable pour construire et capitaliser les progrès issus des différents modules et chantiers de l'OCP PS.



Figure 03: La méthodologie 5S pour l'amélioration continue

## II.2 LE DÉVELOPPEMENT DURABLE ET CAPITAL HUMAIN

Développer toutes les conditions pour préserver la santé et la sécurité des personnes, en appliquant une démarche santé, respect de l'environnement, sécurité et conditions de travail tout en améliorant des aspects matériels, en développant des règles et standards appliqués ainsi que des comportements de vigilance en autonomie et solidarité.

Les six processus qui composent le module de développement des compétences sont :

- L'organisation
- La formation et l'éducation
- La reconnaissance et l'implication
- La communication
- Le recrutement et l'accueil
- La performance du management.

## II.3 MAÎTRISE DE L'OUTIL DE PRODUCTION

Les principaux volets de la maîtrise de l'outil de production sont :

- **La résolution de problème**, qui a pour but de Développer la culture de la résolution de problème pour éliminer et réduire les pertes avec le maximum d'efficacité.
- **La maintenance autonome**, qui va permettre de garantir 0 panne due à un manque de conditions de base par une attention permanente et soutenue des opérateurs.
- **La maintenance professionnelle**, qui a pour vision de garantir 0 panne, une utilisation maximum des équipements au moindre coût.

## II.4 QUALITÉ, MAÎTRISE DES PROCESSUS ET DES PROCÉDÉS

Elle a pour but de produire et livrer aux clients externes et internes, 100% de produits bons du premier coup, en orientant le contrôle du procédé de l'amont jusqu'à l'aval et non pas uniquement à la sortie.

## II.5 MAÎTRISE DES FLUX

Livrer aux clients le bon produit en qualité et coût, quand il faut, sans stock.

L'objectif est de rendre le processus de production suffisamment FLEXIBLE pour s'adapter à la demande client en sachant produire tous les jours toutes les références.

## II.6 PILOTAGE DE LA PERFORMANCE

Les piliers du pilotage de la performance sont :

- La déclinaison stratégique : Chaque collaborateur agit en cohérence avec la stratégie et les priorités du groupe, de son site, de son unité. Chacun est capable de mesurer sa contribution aux résultats de l'entreprise.
- L'analyse des pertes – la réduction des coûts : Établir un programme de réduction des pertes, identifier, prioriser et éliminer les pertes en adaptant et

concentrant les ressources à l'atteinte de l'objectif et faire le lien avec les coûts, scientifiquement et systématiquement, par une coopération entre les départements Production et Finance. [2]

### **III. LA SANTE ET LA SECURITE DANS L'ADMINISTRATION PUBLIQUE MAROCAINE**

Au Maroc, et à l'instar des autres pays, la santé et sécurité du travail comprennent des règles d'hygiène et de sécurité du travail contenues dans le dahir du 2 Juillet 1947 portant réglementation du travail, dans l'arrêté du 4 Novembre 1952 édictant un grand nombre de mesures générales et de sécurité applicables à tous les établissements dans lesquels est exercée une activité commerciale, industrielle ou libérale ou dans divers autres arrêtés prévoyant des mesures spéciales propres à certaines professions. Néanmoins, les règles régissant la santé et sécurité du travail étaient orientées principalement vers le secteur privé. Par contre, l'administration publique n'a pas connu une approche globale visant la protection des fonctionnaires contre les risques professionnels.

CHAPITRE 2 : DEMARCHE GENERALE DE  
MAITRISE DU RISQUE DANS L'INDUSTRIE DE  
PROCEDE

# I. ELEMENTS DE MAITRISE DES RISQUES

## I.1 PRINCIPES GÉNÉRAUX ET DEFINITIONS

Pour une société exerçant des activités industrielles, vouloir assurer la maîtrise des risques liés à ses activités signifie, au premier chef, que les préoccupations correspondantes figurent au nombre de ses objectifs et sont déclarées comme telles.

De façon générale, cela signifie qu'en premier lieu l'entreprise se dote en la matière :

- d'abord, d'une politique définissant les valeurs et objectifs correspondants ;
- ensuite, d'une organisation et de moyens ;
- enfin, d'un ensemble de méthodes et procédures.

Par ailleurs, prétendre avoir la maîtrise d'un système suppose que l'on dispose des connaissances nécessaires pour en avoir une compréhension convenable et que l'on a su définir et mettre en œuvre les dispositions techniques et organisationnelles permettant d'en contrôler le fonctionnement et de réagir aux événements imprévus.

Ainsi de façon générale, vouloir assurer la **maîtrise des risques** liés à un nouveau projet (nouveau produit, nouvelle activité) **suppose** dans l'ordre que :

- l'on dispose des connaissances nécessaires ;
- l'on se soit formé un jugement au regard de ces connaissances, de règles (internes ou externes) établies et d'un système de valeurs (internes ou externes) existant ;
- l'on adopte en conséquence une décision ;
- l'on procède ensuite à la mise en œuvre de cette décision, dans le respect des éléments qui y ont conduit.

Les deux premières étapes constituent les éléments de ce que l'on appelle l'**évaluation du risque**; les deux dernières étapes constituent les éléments de ce que l'on appelle la **maîtrise du risque**.

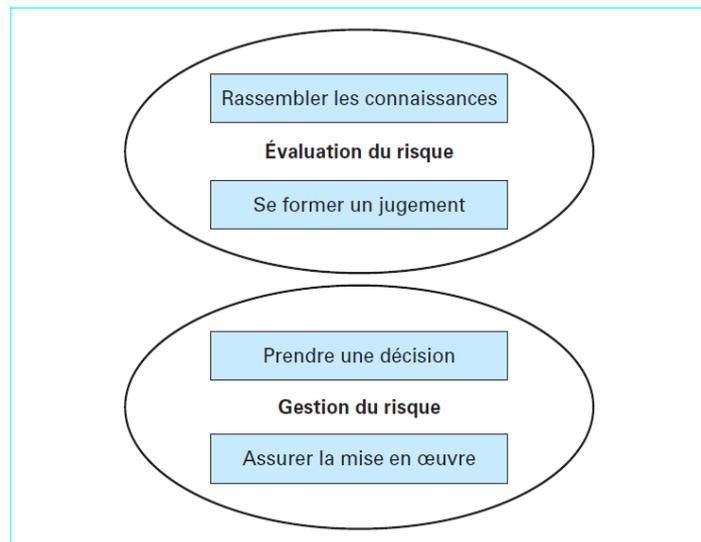


Figure 04 : Gestion du risque industriel.

Il est primordial de définir les termes suivants que nous utiliserons souvent en traitant ce thème :

- **danger** : propriété intrinsèque à une substance, à un système qui peut conduire à un dommage ;
- **situation de danger** : situation caractérisée par la coexistence, éventuellement temporaire, d'un élément de danger en interaction potentielle avec un « élément vulnérable » susceptible de subir des dommages ;
- **risque accidentel** : il caractérise la survenue du dommage potentiel lié à une situation de danger. Il est habituellement défini par deux éléments : la probabilité de survenue du dommage et la gravité des conséquences.

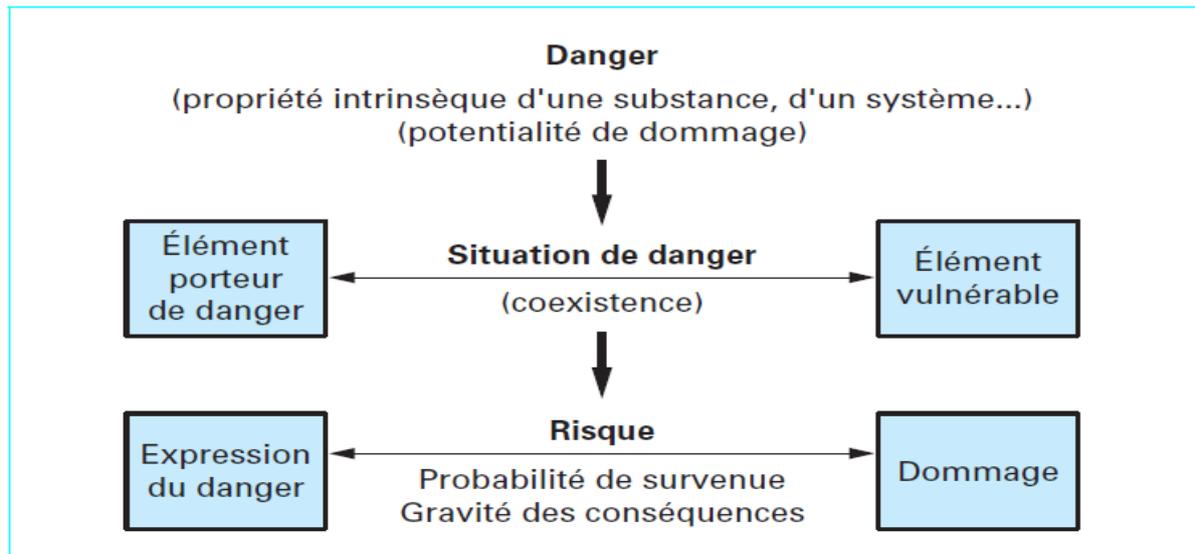


Figure 05: Notion de risque industriel

Dans tout projet, la démarche générale adoptée, pour favoriser la maîtrise du risque, consiste à donner la primauté aux mesures permettant, chaque fois que possible, de supprimer ou à défaut de limiter le risque à la source. La démarche s'inscrit dans une logique de recherche d'un procédé « intrinsèquement plus sûr ». Les mesures de contrôle ou de correction ne seront envisagées qu'en second lieu.

La démarche générale suivie dans la recherche de maîtrise des risques consistera donc :

- d'abord à favoriser la prévention, c'est-à-dire en tout premier lieu à supprimer les éléments de danger ou à en atténuer les caractéristiques de façon à, si possible, supprimer le risque ou, à défaut, le réduire ;
- ensuite à rechercher, définir et mettre en œuvre les moyens de surveillance et d'actions permettant la conduite et la maîtrise du système ainsi que le contrôle des dérives ;
- enfin, à s'organiser et à disposer des moyens pour intervenir et limiter les conséquences en cas d'événement accidentel.

## I.2 RISQUES ET INCONVENIENTS ASSOCIÉS AUX ACTIVITES

Les installations exploitées dans les industries de procédé sont susceptibles de **présenter des risques et des inconvénients** vis-à-vis des différents acteurs et biens de l'entreprise, vis-

à-vis des populations vivant au voisinage des établissements industriels et plus généralement des différentes composantes de l'environnement, de part :

- les **propriétés** (toxicité, inflammabilité, réactivité) **des substances** employées et fabriquées ;
- les **paramètres des procédés** utilisés (température, pression...);
- les **caractéristiques des techniques** mises en œuvre.

L'examen du rapport qu'une activité peut avoir en regard des préoccupations de sécurité ou d'environnement conduit à considérer les éléments suivants :

— pour ce qui concerne **la protection de l'environnement** :

- au stade de **la conception**, c'est-à-dire lors de la définition du procédé, les choix effectués pour l'utilisation (type et quantité) de ressources naturelles, de matières premières, de tel ou tel type d'énergie, etc.,
- au cours de **l'exploitation** des installations, les rejets et les inconvénients associés (émissions gazeuses, effluents liquides, déchets, bruit, odeurs...),
- au stade de **la commercialisation des produits**, les émissions, les effluents, les déchets associés à leur usage et les éventuels problèmes liés à leur devenir en fin de vie ;

— pour ce qui concerne **la sécurité** (prévention des risques majeurs, sécurité et protection de la santé au poste de travail) :

- au stade de **la conception**, c'est-à-dire lors de la définition du procédé, les choix effectués pour les substances utilisées et fabriquées (dangers associés) et les conditions de mise en œuvre et le choix des équipements (risques associés).
- au cours de **l'exploitation** des installations, le maintien en bon état des équipements et la maîtrise dans le fonctionnement,
- en **cas d'événement accidentel**, la mise en place d'une organisation adaptée et la mise en œuvre de moyens d'intervention.

## II. IDENTIFICATION DES RISQUES

Cette étape, fondamentale dans la démarche de maîtrise des risques, comporte, au plan méthodologique, deux étapes :

— **l'analyse préliminaire des risques** : cette analyse préliminaire (« préliminaire » ne signifiant pas « sommaire » mais « réalisée aux premiers stades du projet ») réalisée aux stades « recherche » et « conception » porte sur l'identification et l'étude approfondie :

- des dangers liés aux produits et techniques,
- des risques liés aux procédés et technologies ;

— **l'analyse des systèmes** : l'analyse préliminaire des risques permet de mettre en évidence un ou plusieurs sous-ensembles qui, de part les fluides manipulés, leurs caractéristiques, les quantités mises en œuvre, les conditions opératoires, les équipements et techniques employés, etc., présentent un potentiel de risque élevé. Il est dès lors nécessaire, par une analyse plus approfondie, d'apprécier les possibilités d'apparition d'un événement grave non seulement du fait d'une dérive du procédé, mais également du fait d'une défaillance d'un élément technique ou d'une erreur humaine. Pour cela dès que l'on dispose des plans et schémas représentant l'appareillage, les tuyauteries, l'instrumentation de conduite, etc., on complète l'analyse préliminaire des risques par une analyse de systèmes.

**Méthodes les plus employées se répartissent fondamentalement en deux grandes catégories :**

- celles qui, partant d'un **événement redouté**, remontent, par un processus logique et systématique, aux événements précurseurs ;
- celles qui procèdent à un examen systématique des **défaillances** susceptibles de se produire sur chacun des éléments constitutifs et qui analysent les conséquences sur le système et son environnement.[3]

### **III. EVALUATION DES RISQUES**

#### **III.1 EXPLICATIONS**

##### **Qu'est-ce que l'évaluation des risques ?**

Comme le nom l'indique, il s'agit d'un processus permettant d'évaluer les risques pour garantir la sécurité et la santé des salariés sur leur lieu de travail. Cependant, il faut faire la différence entre les termes "analyse des risques", où il s'agit simplement de "dépister" les risques, et "évaluation des risques", évaluation qui permet de classer les risques selon un degré d'importance. L'évaluation des risques est un examen systématique de tous les aspects du travail, Elle sert à établir:

- les causes potentielles d'accidents (et/ou de blessures) ou de maladies;
- les possibilités d'élimination de dangers;
- les mesures de prévention ou de protection à mettre en place pour maîtriser les risques.

Lorsqu'un risque a pu être identifié, la première chose à faire est de voir si ce risque peut être éliminé. Si une élimination du risque s'avère impossible, le risque devra être maîtrisé, c'est-à-dire réduit à un minimum et gardé sous contrôle.

##### **L'importance de l'évaluation des risques**

L'évaluation des risques est le processus consistant à évaluer les risques pesant sur la sécurité et la santé des salariés du fait des dangers présents sur le lieu de travail.

L'évaluation des risques est la première étape du processus de gestion des risques qui permet de faire comprendre aux personnes concernées, employeur et salariés, quelles sont les mesures à prendre afin d'améliorer la sécurité et la santé sur le lieu de travail.

Si une évaluation des risques n'a pas été réalisée, un processus convenable de gestion des risques ne pourra être mis en place et les mesures appropriées de prévention ne pourront être adoptées.

De plus, les mesures de prévention mises en place suite à une évaluation des risques peuvent servir à diminuer les coûts engendrés par les accidents et les maladies professionnelles.

S'y ajoute qu'une évaluation des risques appropriée s'avérera avantageuse pour les entreprises, vu que les coûts engendrés par les accidents et les maladies seront diminués, de même que le taux d'absence pour cause de maladie. Des salariés en bonne santé sont plus productifs et efficaces et peuvent ainsi mieux contribuer à la compétitivité des entreprises.

L'évaluation des risques mène donc aussi à une meilleure organisation de l'entreprise, ce qui signifie un gain de productivité et une augmentation de la qualité.

### Les étapes d'évaluation des risques

L'Évaluation des risques se base sur 5 étapes majeures [4]:

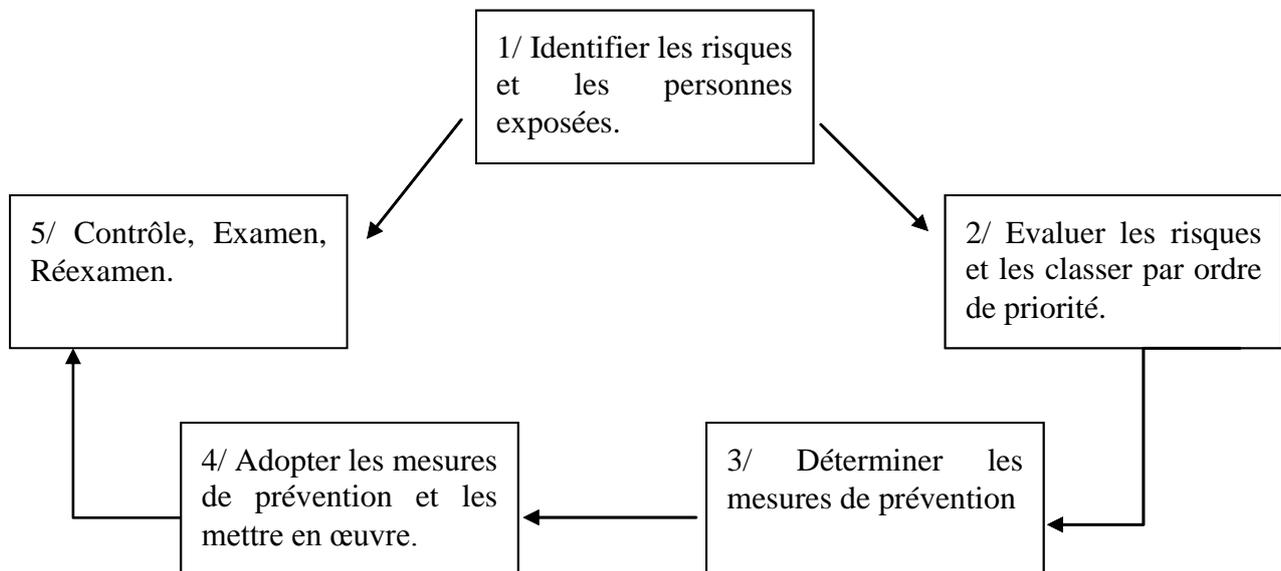


Figure 06: Les étapes d'évaluation des risques.

#### Remarque :

Il va de soi que dans toutes les étapes de l'évaluation des risques la concertation avec les salariés concernés reste un point important à ne pas négliger.

L'information, la formation ainsi qu'une bonne instruction jouent un rôle majeur.

## III.2 IDENTIFICATION DES RISQUES ET DES PERSONNES EXPOSÉES

Cette étape consiste à dépister sur le lieu de travail les sources possibles d'accidents et à identifier les personnes qui peuvent y être exposées.

Il faut donc se rendre sur le lieu de travail et y repérer les éléments pouvant engendrer un dommage, car aussi longtemps qu'un danger n'est pas repéré, le risque y afférent ne pourra être ni analysé, ni géré.

De plus, pour chacun des dangers, il faut identifier les personnes menacées. Il ne suffit pas d'identifier les personnes directement exposées au danger, mais également celles qui sont indirectement exposées.

Outre les personnes actives sur un lieu de travail, il faut également considérer les groupes de personnes pouvant entrer en contact quelconque avec le danger, comme par exemple les salariés d'un autre secteur devant passer par ce lieu de travail ou encore les personnes faisant partie de l'équipe de nettoyage, etc.

S'y ajoutent des groupes de personnes plus susceptibles d'être menacés, tels que les jeunes travailleurs, les travailleurs intérimaires sans formation spécifique, les travailleurs handicapés, les femmes enceintes et allaitantes, les salariés convalescents, etc.

### **Evaluer les risques et les classer par ordre de priorité**

Dans cette deuxième étape, on évalue les risques liés à chaque danger. On vérifie donc à quel niveau le salarié est exposé au danger. Il faut évaluer dans quelle mesure le danger peut provoquer un accident ou une maladie, le niveau de gravité de cet accident ou de cette maladie et la fréquence à laquelle les salariés y sont exposés.

Une évaluation des risques s'avérera toujours difficile car elle est toujours sujette à une interprétation subjective qui peut mener soit à une surestimation, soit à une sous-estimation du risque. Pour remédier à la subjectivité d'une analyse individuelle, on peut recourir à différentes méthodes ou stratégies ou encore faire effectuer l'analyse par un travail en groupe. (*cf. ci-après méthodes de l'évaluation des risques: méthodes KINNEY, HEEPO, CHECK LIST...*)

### **Déterminer les mesures de prévention**

La troisième étape consiste à déterminer les mesures afin d'éliminer les risques ou, au moins, à les maîtriser. Il faut pouvoir déterminer si un risque peut être éliminé complètement ou dans le cas contraire mettre en place des mesures de façon à le contenir et s'assurer qu'il ne compromet pas la sécurité et la santé des salariés.

Il faut également tenir compte du fait que les risques détectés peuvent s'additionner ou combiner leurs effets. Il est important de prendre en compte le résultat de l'évaluation des risques et de classer les mesures par ordre de priorité, de manière à appliquer en premier lieu les mesures de prévention qui sont les plus efficaces.

Les principes généraux sont:

1. éviter / écarter le risque;
2. s'adapter au progrès technique;
3. améliorer le niveau de protection.

*Important: les mesures de prévention ne doivent en aucun cas avoir pour effet le déplacement du risque ou la création d'un nouveau risque.*

### **Adopter les mesures de prévention et les mettre en œuvre**

La quatrième étape consiste à mettre en œuvre les mesures de prévention déterminées auparavant.

Il va de soi que toutes les mesures ne pourront être mises en œuvre simultanément: il faut donc établir un ordre de priorité en tenant compte de la gravité du risque et de ses conséquences.

Il faut aussi déterminer les personnes pouvant s'occuper de la mise en œuvre, le temps que cela va prendre et déterminer un délai de mise en œuvre.

Parmi les mesures à réaliser, on pourra ainsi distinguer:

- les mesures applicables de suite et à moindres frais;
- les mesures provisoires à mettre en place en attendant les mesures applicables à plus long terme et plus coûteuses;
- les mesures applicables à terme et représentant des frais plus élevés.

Pour l'application de certaines mesures, une planification et un certain budget sont à prévoir au préalable.

### **Contrôle – Examen – Réexamen et Enregistrement**

Après que les mesures de prévention aient été mises en œuvre, il faut contrôler si elles ont été exécutées et si les délais d'exécution des mesures ont été respectés.

Il s'agit non seulement de vérifier si les risques ont pu être éliminés ou écartés entièrement ou s'ils ont pu être diminués de façon à pouvoir les maîtriser mais aussi si aucun nouveau risque n'a été créé suite à l'application des mesures.

De plus, il est recommandé de réaliser régulièrement une nouvelle évaluation des risques, afin de déterminer si les risques ont bien pu être éliminés définitivement ou si d'autres risques sont apparus depuis la dernière évaluation.

Il est indispensable d'effectuer à nouveau une évaluation des risques chaque fois qu'il y a eu un changement dans l'entreprise. Ce changement peut se situer au niveau organisationnel, au niveau du personnel ou être de nature technique. Il peut s'agir, par exemple, de la création d'un nouveau poste de travail, l'engagement de nouveaux salariés, l'installation d'une nouvelle machine, l'introduction d'un nouveau procédé ou l'introduction d'un nouveau produit.

Finalement, avoir enregistré l'évaluation des risques est toujours avantageux lors des contrôles et des examens. Un bon enregistrement peut servir en tant que:

- base pour les réexamens et les évaluations des risques à venir;
- preuve destinée aux organismes de contrôle;
- information à transmettre aux personnes concernées.

Afin de bien servir de base pour des évaluations futures, il est recommandé que l'enregistrement contienne:

- les noms et fonctions des personnes effectuant les contrôles et examens;
- la date du contrôle;
- les risques qui ont pu être dépistés;
- les groupes de personnes pouvant être menacés par les risques dépistés;
- les mesures de prévention mises en œuvre;
- les informations concernant des contrôles et examens futurs;
- les informations concernant la participation des travailleurs dans l'évaluation des risques.[5]

## **IV. LES OUTILS DE GESTION DES RISQUES**

La méthode ou l'approche parfaite en ce qui concerne la gestion des risques n'existe pas: il faut donc faire un choix entre différentes approches (manières d'aborder le sujet) et différentes méthodes (outils) afin de savoir laquelle s'adaptent le mieux aux objectifs à atteindre et aux caractéristiques de l'entreprise.

On peut combiner différentes méthodes ou les utiliser l'une après l'autre.

Il est important de noter que des risques de maladies professionnelles ou d'accidents de travail peuvent exister sur tout poste de travail et pas seulement sur les "postes à risques". Pour l'évaluation des risques, il faut donc considérer tous les postes de travail de l'entreprise.

## EXEMPLES D'APPROCHES

- l'approche participative / individuelle: l'analyse des risques peut se faire par une personne seule ou par un groupe de personnes.
- l'approche généraliste / spécialisée: les méthodes d'analyse peuvent être généralistes, c.-à-d. axées sur un ensemble d'éléments ou spécialisées, c.-à-d. axées sur un élément en particulier telle qu'une machine par exemple.
- l'approche directrice / autonome: les méthodes d'analyse peuvent être directrices, comme par exemple des listes de contrôle, ou peuvent laisser une plus grande marge de manœuvre aux analystes.[6]

## EXEMPLES DE METHODES / TECHNIQUES D'EVALUATION DES RISQUES

### La Méthode KINNEY

Selon Kinney, le risque (R) est le produit de la probabilité (P), de la fréquence d'exposition (F) et de l'effet produit (E):  $R = P \times F \times E$ . Il associe ensuite des valeurs à ces variables.

La probabilité de survenance est cotée sur une échelle à 7 degrés:

Probabilité P	
0,1	A peine concevable
0,2	Pratiquement impossible
0,5	Concevable mais peu probable
1	Peu probable mais possible dans des cas limites
3	Peu courant
6	Tout à fait possible
10	prévisible

Tableau 01 : Barème de la probabilité selon la méthode de Kinney.

La fréquence est évaluée sur une échelle de 6 degrés qui va de « très rare » à « continu » :

Fréquence d'exposition F	
0,5	Très rare (moins d'une fois par an)
1	Rare (annuel)

2	Parfois (mensuel)
3	Occasionnel (hebdomadaire)
6	Régulier (journalier)
10	continu

*Tableau 02 : Barème de la fréquence d'exposition selon la méthode de Kinney.*

L'effet produit de l'événement (conséquence) s'échelonne entre « blessure sans incapacité de travail » et « plusieurs morts » :

Effet E		
1	Petit	Blessures sans perte de temps de travail
3	Important	Blessures avec perte de temps de travail
7	Sérieux	Blessures irréversibles
15	Très sérieux	1 mort
40	Catastrophe	Plusieurs morts

*Tableau 03 : Barème de l'effet selon la méthode de Kinney*

Et par conséquent, le risque global calculé est :

Score du risque R		
1	$R \leq 20$	Risque très limité « acceptable »
2	$20 < R \leq 70$	Attention requise
3	$70 < R \leq 200$	Mesures requises
4	$200 < R \leq 400$	Amélioration immédiate requise
5	$R > 400$	Cesser les activités

*Tableau 04 : Barème du risque global selon la méthode de Kinney.*

Cette méthode permet d'obtenir une évaluation chiffrée du risque permettant de dégager aisément les priorités. Cependant, certains éléments ne sont pas pris en considération ou ne sont pas quantifiés (p.ex. l'ergonomie).

Il s'agit ici d'une méthode réservée à l'évaluation des risques liés à la sécurité des salariés et ne s'applique pas sur des éléments difficilement mesurables.

La méthode de Kinney est la technique d'évaluation des risques appliquée au niveau de l'office chérifien des phosphates. Selon le standard de l'analyse des risques, cette méthode a connu quelques modifications liées à la spécificité de l'activité industrielle étudiée.

Il est important de signaler que le barème adopté pour chiffrer le risque au sein des postes de travail à l'OCP est plus sévère par rapport au standard de la méthode Kinney. Cela est illustré par l'arrêt de toutes activités au sein d'un poste de travail si le risque dépasse 200. [7]

CHAPITRE 3 : EVALUATION DES RISQUES AU  
SEIN DE L'ENTITÉ CONCENTRATION D'ACIDE  
PHOSPHORIQUE

Dans le cadre de la politique de gestion des risques au sein du groupe OCP, un ensemble d'actions ont été déclenchées afin d'évaluer les risques liés aux différents postes de travail. C'est le cas également, de l'atelier de production d'acide phosphorique 2, qui représente le moteur de l'activité industrielle au sein de l'usine Maroc Chimie.

Le chapitre suivant a pour objectif d'effectuer une analyse des risques liés à l'entité de concentration d'acide phosphorique considérée comme le maillon principale de la chaîne de production de l'acide phosphorique. Cette unité expose le personnel de l'usine à différents types de risques liés aux nombreuses tâches d'exploitation.

L'évaluation des risques suivra la méthode de Kinney selon le standard d'analyse des risques publié par l'OCP, accompagnée d'une analyse des risques et finalement par la proposition d'un plan d'action adéquat afin d'atténuer tout risque rencontré.

## **I. DESCRIPTION DE L'ATELIER PHOSPHORIQUE 2 DE LA DIVISION MAROC CHIMIE**

Dont l'objectif d'assurer une évaluation des risques adéquate, une bonne connaissance du milieu de travail est indispensable. Pour se faire, une description des unités et des procédés adoptés au sein de l'atelier phosphorique 2 sera réalisée.

L'atelier phosphorique 2 de la division Maroc Chimie ne compte qu'une seule ligne de production d'acide phosphorique dont la capacité avoisine les 760 T  $P_2O_5$ /jour, selon le procédé RHONE-POULENC.

L'atelier phosphorique II de Maroc Chimie est composé de six sections principales :

- une unité de stockage et de manutention du phosphate brut ;
- une unité de broyage du phosphate ;
- une unité de production d'acide 30% ;
- une unité de concentration d'acide 30% ;
- une unité de stockage et conditionnement de l'acide 30% et du stockage d'acide 54% non clarifié ;
- une unité de conditionnement et du stockage de l'acide 54% clarifié.

### **I.1 UNITÉ DE BROUAGE DU PHOSPHATE**

Le but principal du broyage est de réduire la granulométrie du phosphate afin de permettre un meilleur rendement d'attaque en créant une plus grande surface de contact entre le minerai et l'acide sulfurique.

L'installation se compose de trois lignes identiques pouvant être réglées à différentes granulométries, soit pour alimenter les ateliers de fabrication d'acide phosphorique, soit pour fournir du phosphate de granulométrie strictement inférieure à 160  $\mu m$  à l'atelier de fabrication des engrais TSP (Superphosphate triple).

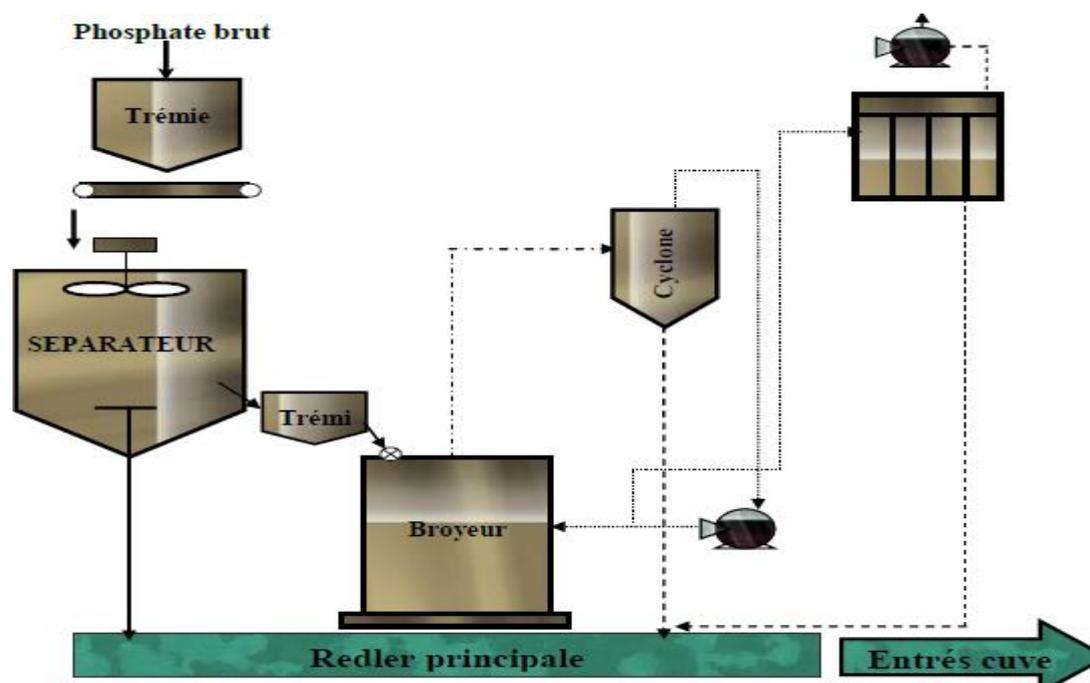


Figure07 : Unité de broyage du phosphate – Maroc Chimie [8]

## I.2 UNITÉ D'ATTAQUE DU PHOSPHATE ET DE FILTRATION

### I.2.A Unité d'attaque du phosphate

L'atelier phosphorique II possède une seule ligne de production d'acide phosphorique.

L'attaque et la filtration des phosphates se fait selon le procédé RHONE-POULENC modifié par l'introduction des autres équipements dans le but est d'augmenter la capacité de production à 760 T  $P_2O_5$  / j.

Cette unité est composée principalement de :

- 2 cuves d'attaque, R6300 de volume 264 m<sup>3</sup> et R6301 de volume 780m<sup>3</sup> ;
- une cuve de passage R6302 de volume 77m<sup>3</sup> ;
- une cuve de digestion R6303 de volume 269m<sup>3</sup> ;
- Une boucle de circulation de la bouillie autour du Flash-Cooler avec son circuit de mise en vide.

Le phosphate broyé de granulométrie inférieure à 400  $\mu\text{m}$  est stocké dans une trémie de capacité 50 t, à la base de cette trémie est installé un sas alvéolaire entraîné par un moteur réducteur qui accouplé avec un variateur de vitesse. Le phosphate est dosé par un dosimètre pour établir une proportionnalité entre le débit de phosphate et le débit d'acide sulfurique à 98.5%.

Le phosphate est introduit dans la cuve d'attaque R6300. Cette cuve reçoit également le retour de bouillie refroidie dans le Flash Cooler, contenant suffisamment d'acide sulfurique pour permettre la décomposition et la solubilisation complète du phosphate, l'acide sulfurique 98.5 % est injecté par une canne mélangeuse qui reçoit également l'acide recyclé provenant du filtre PRAYON et celui provenant du filtre UCEGO, le reste d'acide sulfurique est injecté

au niveau de la cuve R6301 par répartition sur les disperseurs. La bouillie déborde de la cuve d'attaque R6300 vers la cuve d'attaque R6301 pour y compléter la réaction.

Au pied de cette cuve, la bouillie est pompée par un circulateur vers un Flash Cooler permettant son refroidissement sous un vide de 300 mmHg environ, le vide dans le flash Cooler est assuré par une pompe à vide.

La bouillie de production déborde de la cuve R6301 vers la cuve de passage R6302, à partir de laquelle la bouillie est transférée vers le digesteur R6303, là où la maturation des cristaux de gypse est complétée. A partir de cette dernière cuve et par deux pompes à bouillie P63U et P63P à vitesses réglables, on alimente les filtres UCEGO et PRAYON.

Les gaz et la vapeur d'eau résultants de l'attaque sont acheminés vers une tour de lavage où il s'effectue le lavage des gaz. [9]

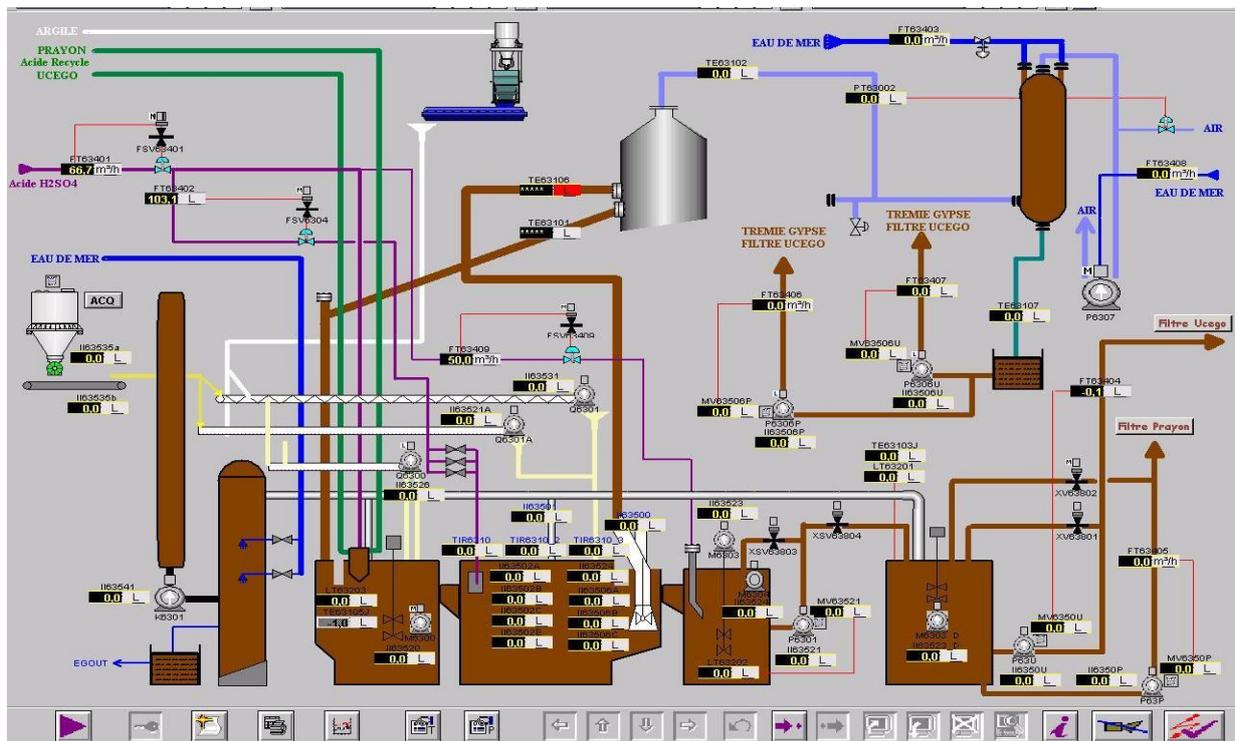


Figure08 : Unité d'attaque du phosphate – Maroc Chimie

### I.3 UNITÉ DE CONCENTRATION

Dans la fabrication de l'acide phosphorique par voie humide et par le procédé dihydrate, on ne peut pas en générale dépasser une concentration de 30 % en  $P_2O_5$ , cette concentration rend l'acide produit inadapté à la fabrication des engrais, sans parler du transport d'eau inutile et la consommation d'énergie.

Pour des emplois industriels courants de l'acide phosphorique, la concentration requise situe généralement entre 40 % et 54 % de  $P_2O_5$  d'où la nécessité de concentrer l'acide à 30 %.

La concentration donc a pour objectif d'éliminer une quantité d'eau contenue dans l'acide phosphorique à 30 % de façon à augmenter sa teneur en poids de  $P_2O_5$ , pour avoir de l'acide 54% à la sortie de l'unité de concentration.

L'atelier de concentration d'acide phosphorique se compose de trois lignes X2, Y2 et X3, dont le fonctionnement est similaire, et d'une nouvelle ligne Y3.

Le circuit de la CAP comprend essentiellement:

- Un échangeur thermique ;
- Un bouilleur ;
- Une pompe de circulation ;
- Une pompe de soutirage d'acide phosphorique 54% ;
- Une pompe d'alimentation d'acide phosphorique 30% ;
- Un panier filtre ;
- Une pompe circulante du condensât pour CAP3 ;
- Une unité de mise sous vide pour CAPY3 constituée d'un laveur et une pompe à vide ;
- Une unité de mise sous vide pour CAP2 et CAPX3 constituée de :
  - Un grand laveur condenseur ;
  - Un petit laveur condenseur ;
  - Deux éjecteurs.

### **I.3.A Principe de fonctionnement :**

Dans ce qui précède, on a vu que l'opération de concentration a pour but d'augmenter la concentration en  $P_2O_5$  de l'acide produit lors de l'attaque qui est de 30% pour qu'elle atteigne 54%. L'idée est de provoquer l'évaporation sous vide d'une partie d'eau que contient l'acide phosphorique dans une boucle de circulation forcée caractérisée par un débit très important ( $1160 \text{ m}^3/\text{h}$ ) assuré par une pompe de circulation. L'acide entre d'abord dans un échangeur de chaleur où il est chauffé jusqu'à la température voulue, il est ainsi porté à une température suffisante pour entraîner l'ébullition d'eau sous une dépression de 80 mbar.

La chaleur fournie par l'échangeur à l'acide circulant dans la boucle de concentration, est dissipée par évaporation d'eau dans le bouilleur où se fait la concentration de l'acide et s'effectue la séparation vapeur d'eau acide concentré. L'acide concentré est soutiré vers l'unité de stockage et une partie de l'acide du bouilleur retourne à l'échangeur en passant par un panier filtre qui sert à empêcher le passage des croûtes formées vers l'échangeur pour éviter l'encrassement de ce dispositif.

Les gaz et la vapeur évaporés sont aspirés par le vide créé par le système de vide vers un grand laveur, où une grande partie de ces gaz est solubilisée. Les gaz non solubles sont lavés encore une deuxième fois dans le petit laveur avant d'être dégagés vers l'atmosphère.[10]

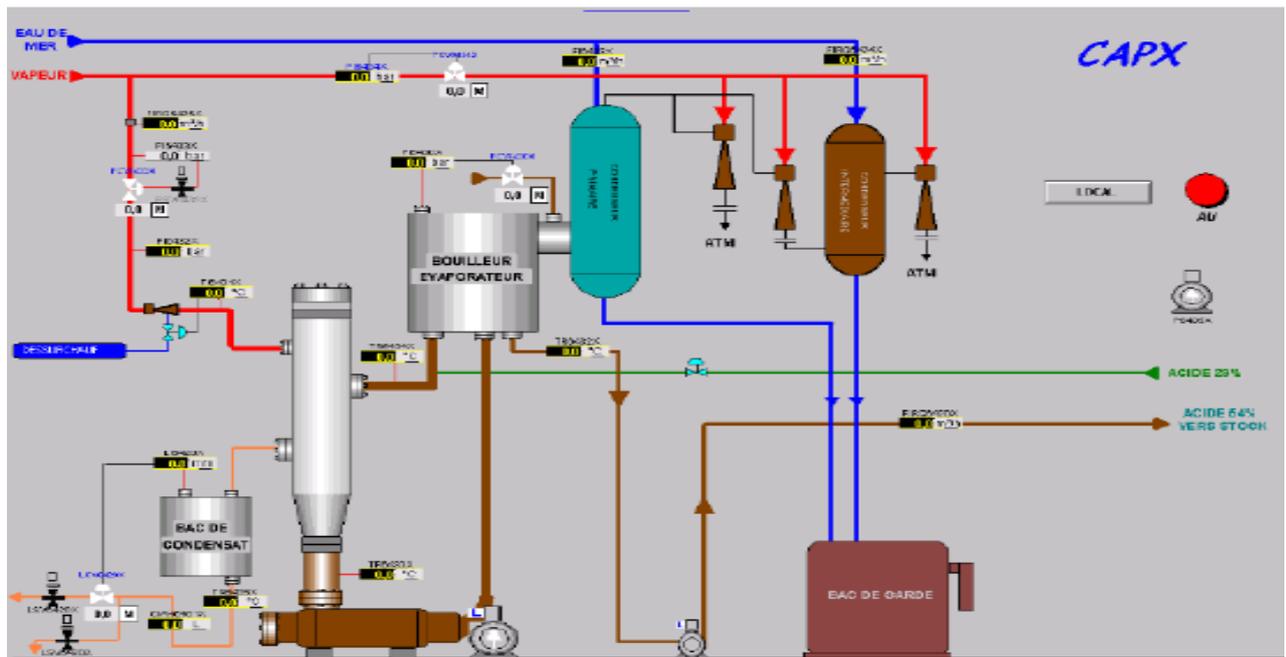


Figure09: Concentration d'acide phosphorique ligne X

## II. ANALYSE DES RISQUES AU SEIN DE L'UNITÉ CONCENTRATION D'ACIDE PHOSPHORIQUE

### II.1 OBJECTIFS

Le déploiement de L'ADRPT au poste permettra donc de :

- Atteindre l'objectif du groupe « Zéro accident »
- Améliorer les conditions de travail des opérateurs et créer un environnement de travail sécuritaire, confortable et plus performant.
- Maitriser les risques liés au poste à travers l'identification de ces risques, leur évaluation et leur mitigation.
- Inculquer la culture de la sécurité à l'ensemble des opérateurs et améliorer leurs comportements sécuritaires.
- Former tous les collaborateurs afin d'accroître leur prise de conscience en matière HSE.

### II.2 ETAPES DE L'ADRPT

Les étapes clés de l'ADRPT sont :

- i. Identifier tous les postes de travail propres à une activité donnée.
- ii. Définir les tâches liées à chaque poste de travail.
- iii. Identifier les dangers et les risques liés à chaque tâche.
- iv. Evaluer les risques aux postes de travail en fonction de la durée d'exposition, de la gravité et de la probabilité
- v. mettre en place un plan d'actions d'amélioration pour la prévention des risques non acceptables et ramener le score du risque à une valeur inférieure à 20.

- vi. Etablir ou mettre à jour les modes opératoires si nécessaire
- vii. Suivre et verrouiller le plan d'action. [11]

### II.3 LES TÂCHES LIÉES À L'UNITÉ CONCENTRATION DE L'ACIDE PHOSPHORIQUE : CAP3

Poste de travail	taches	Sous taches
Unité concentration de l'acide phosphorique	Démarrage de la ligne	dispositions du circuit de l'eau de mer
		ouverture vanne de remplissage de la ligne
		fermeture des vannes des purges
		dispositions du circuit d'eau de vapeur
		démarrage locale des pompes
		mise et réglage vide de la ligne
	Dispositions du circuit de l'eau de mer	Démarrage locale de la pompe
		Ouverture des vannes manuelles circuit eau de mer
	Arrêt de la ligne	fermeture des vannes de vapeur
		fermeture vanne d'alimentation ACP 30%
		fermeture vanne d'eau de mer
		arrêt des pompes
		ouverture des vannes de vidange de la boucle
		démarrage de la pompe de vidange
	la surveillance au niveau de la salle de contrôle	relevé et réglage des paramètres de marche
	Prise d'échantillon Acide 54%	ouverture et fermeture vanne de purge ou aspiration de la pompe d'envoi de stock
Prise d'échantillon du condensat	ouverture et fermeture vanne de purge ou aspiration de la pompe condensat	
Prise d'échantillon d'eau de mer	ouverture et fermeture vanne de	

		purge de Garde hydraulique
Analyse d'eau de mer		Mettre 10 mL d'eau de mer dans une fiole de 100 mL
		ajout de 25ml de vanado-molybdique + l'eau distillée
		agitation manuelle de solution
analyse la densité ACP 54%		verser l'ACP 54% dans l'éprouvette de 250ml
		introduction le densimètre de 1600-1700 dans l'éprouvette
		lecture de la valeur en position horizontale avec le niveau ACP54%
Analyse des condensats		verser le condensat dans un bécher
		ajout de l'indicateur de noir d'ériochrome
		ajout de solution tampon K10
		agitation manuelle de solution
Nettoyage du panier filtre		ouverture PV de panier filtre
		débouchage et décroutage des gypses
Nettoyage laveur condenseur		ouverture de PV de laveur condenseur
		décroustige et dégagement de fluosilicate
Nettoyage du bouilleur		ouverture de PV du bouilleur
		décroustige et dégagement de fluosilicate
La ronde		contrôle visuelle des équipements
		nettoyage habituelle de bâtiment

*Tableau 5 : identification des taches à l'unité concentration d'acide phosphorique*

## **II.4 IDENTIFICATION ET ÉVALUATION DES RISQUES**

L'étape d'identification consiste à identifier tout type de risque rencontré dans l'unité étudiée, en se basant sur le témoignage des opérateurs en ce qui concerne la nature, la gravité, l'exposition et la probabilité du risque.

L'évaluation des risques se fait à l'aide de fiche à grille permettant de chiffrer les risques selon le standard publié par l'OCP dans le cadre de l'analyse des risques aux postes de travail. (**Méthode Kinney**)

**Exemple pour la 1<sup>ère</sup> sous tache de la tache démarrage de la ligne : suite à l'ANNEXE 1**

Etapar	Référence Danger	Description du Risque	Evaluation du risque sans Moyens de prévention				Priorité	Moyens de prévention Existants	Evaluation du risque avec Moyens de prévention				Priorité	Moyens de prévention Additionnels	Evaluation du risque avec Moyens de prévention Additionnels	
			E	G	P	R			E	G	P	R			E	G
Dispositions du circuit de l'eau de mer	manutention manuelle	TMS	6	4	6	144	2	EPI : Casque, gants en cuir, chaussures de sécurité, lunettes de protection. Usage d'outillage spécifique : Fourge, la griffe Respect du mode opératoire	6	4	3	72	3	Plan de graissage systématique Installation de vannes papillons installation de vannes à variateur de vitesse		
	déplacement à pied	Glissement	6	4	6	144	2	EPI : Casque, gants en cuir, chaussures de sécurité, lunettes de protection. Chemin de ronde, Evacuation des encombrements dans l'espace de travail	6	4	3	72	2	Plan de détection et de réparation des fuites		
		Trébuchement	6	4	10	240	1	EPI : Casque, gants en cuir, chaussures de sécurité, lunettes de protection. Chemin de ronde, Evacuation des encombrements dans l'espace de travail	6	1	6	36	3	Sensibilisation des opérateurs à l'application des 5S		
	Travaux en hauteur	chute dans l'escalier	6	4	6	144	2	EPI : Casque, gants en cuir, chaussures de sécurité, lunettes de protection. EPC : garde du corps	6	4	3	72	2	Installation d'un revêtement amortisseur de choc		
		chute de plein pied	2	4	6	48	3	EPI : Casque, gants en cuir, chaussures de sécurité, lunettes de protection. Chemin de ronde	6	4	3	72	2	Sensibilisation des opérateurs à l'application des 5S		
	Stress excessif	Fatigue	6	4	6	144	2	EPI : Casque, gants en cuir, chaussures de sécurité, lunettes de protection. Motivation	6	1	3	18	4			
	Equipements et matériels	Blessures par les équipements	6	4	6	144	2	EPI : Casque, gants en cuir, chaussures de sécurité, lunettes de protection. Respect du mode opératoire Procédure d'intervention	6	1	3	18	4			

Figure10 : application de l'ADRPT pour la 1<sup>ère</sup> sous tâche de la tâche du démarrage de la ligne CAP

## CHAPITRE 4 : ELABORATION DU STANDARD DES ESPACES CONFINES

## **I. INTRODUCTION**

Le développement économique s'accompagne inexorablement d'une prolifération de risques que l'on juge non maîtrisables au sein des industries du procédé. Les espaces confinés sont présents dans de nombreux secteurs d'activité et des milliers de salariés sont concernés.

Aux états unies, il y a eu 481 accidents mortels au cours de la période entre 2005 et 2009, avec une moyenne d'un accident tous les 4 jours. L'analyse de l'arbre des causes de ces événements indique que 61 % de ces accidents se produisent pendant la construction, le nettoyage ou les travaux de réparation dans un espace confiné. Sachant que 61 % des accidents sont dus aux dangers physiques, et 33 % par le manque d'oxygène à l'intérieur de ces enceintes. [38]

Dans ces espaces, les risques générés par une atmosphère appauvrie en oxygène, toxique ou explosive sont bien réels, et s'ajoutent à d'autres risques graves comme ceux de chute de hauteur ou de noyade. Ces risques sont souvent la cause d'accidents graves ou mortels. Il est nécessaire de prendre des précautions particulières et il faut que le personnel soit formé aux dangers liés à ces activités. Toute intervention dans un espace confiné se prépare et seule une analyse préalable des risques, menée avec soin par des personnes compétentes, permet de définir les mesures de prévention et de protection à mettre en œuvre pour diminuer les risques d'accidents ou tout au moins limiter les conséquences dommageables.

## **II. DÉFINITION**

Un espace confiné est un volume creux totalement ou partiellement fermé (lieu, bâtiment, ouvrage, équipement, matériel...) qui n'a généralement pas été conçu pour être occupé en permanence par du personnel. Il faut cependant, dans la plupart des cas, pouvoir y transiter ou y intervenir pour effectuer des opérations programmées d'entretien, de maintenance ou de nettoyages, ponctuels et plus ou moins fréquents.

Un espace confiné se caractérise par un rapport volume/dimension d'ouverture tel que les échanges naturels de l'air intérieur avec l'atmosphère extérieure sont particulièrement réduits et peuvent entraîner des risques d'asphyxie, d'intoxication, d'incendie et d'explosion. Dans ces espaces, les risques peuvent être aggravés par une arrivée accidentelle de gaz.

L'insuffisance de renouvellement d'air est due soit :

- ✓ à l'étroitesse du lieu par rapport à sa longueur ou sa profondeur. On parle d'espace confiné ouvert avec accès qui peut être relativement libre ;
- ✓ à la nature fermée du lieu. On parle d'espace confiné fermé avec accès qui peut être difficile (dimensions restreintes...).

- Exemples d'espaces confinés qui peuvent être ouverts ou fermés :

- puits, - fosses, - conduites, égouts, collecteurs visitables, - chambres de visite ou à vannes, - certains regards, - ouvrages enterrés : poste de relèvement, - galeries étroites et longues, - citernes, - réservoirs, - cuves, - postes de dégrillage, - locaux de traitement ou de stockage des boues, - postes de chloration, d'ozonation, - locaux de stockage de certains produits chimiques.

- Espaces confinés particuliers :

Digesteur, méthaniseur, - réacteurs (industrie chimique), - silos, - vides sanitaires, caves, - cheminées. Ces espaces confinés particuliers doivent faire l'objet de mesures et de procédures complémentaires basées sur une évaluation des risques spécifiques à chaque équipement.

### III. NATURE DES RISQUES

Les risques liés aux espaces confinés ont des causes multifactorielles, d'où l'importance de maîtriser le plus grand nombre de ces risques dès le stade de la conception de l'ouvrage. Cependant quelle que soit la qualité de l'analyse préliminaire des risques et des moyens mis en œuvre (analyse réalisée en phase de conception), tous les risques n'auront pas pu être supprimés. C'est par une évaluation des risques pertinente et la plus exhaustive possible, réalisée par poste de travail, que ces risques résiduels pourront être maîtrisés, réduisant ainsi la probabilité de survenance d'un accident de travail ou d'une maladie professionnelle, que ce soit lors de la construction ou lors de l'exploitation et de la maintenance de l'ouvrage. Parmi les sources de risques auxquelles il faut attacher une attention particulière, il y a celles concernant les matières et les produits rencontrés mais aussi l'environnement de l'ouvrage.

#### III.1 RISQUES SPÉCIFIQUES :

Les risques principaux spécifiques sont recensés :

**Asphyxie** : Elle est caractérisée par une suspension de la respiration liée à une déficience en oxygène.

**Anoxie** : Terme désignant l'absence transitoire ou définitive d'apport ou d'utilisation d'oxygène au niveau d'une cellule, d'un tissu ou de l'organisme entier.

**Hypoxie** : Diminution de l'apport ou de l'utilisation de l'oxygène au niveau des tissus. L'origine de ces facteurs est la diminution de la teneur en oxygène pouvant entraîner la mort.

**Intoxication** : L'intoxication se caractérise par l'inhalation ou absorption d'un gaz ou d'un produit toxique pouvant entraîner la mort.

**Explosion et incendie :** La présence de gaz inflammables (méthane, butane, sulfure d'hydrogène, vapeurs d'hydrocarbure...) ou de poussières crée des risques d'incendie et d'explosion.

### **Autres risques**

Aux risques spécifiques décrits précédemment s'ajoutent : ceux liés à l'intervention : Risques de chutes (de plain-pied et de hauteur), mécaniques, électriques, thermiques (température élevée ou froide), bruit, agents biologiques (infections...), produits dangereux, éclairage, manutentions, activités physiques, risque routier et de circulation, risques liés aux difficultés d'évacuation, éventuellement de noyade... ceux liés au comportement : Risques de panique (angoisse...), risques liés à des comportements instinctifs et incontrôlés avec pour conséquence un phénomène de sur-accident.

### **Gaz dangereux**

En espace confiné, la baisse de la teneur en oxygène peut avoir les origines suivantes : Remplacement de l'oxygène par un gaz inerte (azote) ou un gaz toxique (monoxyde de carbone, dioxyde de carbone, sulfure d'hydrogène, chlore...) avec des conséquences mortelles selon la nature du gaz toxique, sa teneur et la durée d'exposition du salarié. Le port d'appareil de protection respiratoire autonome est indispensable dans une telle situation car la mesure de la teneur en gaz toxique n'est pas toujours possible. De plus, l'indication de la teneur en oxygène sera un renseignement erroné sur la respirabilité de l'air. Selon leur densité, ces gaz dangereux, en absence de ventilation ou de mouvement de convection, peuvent se trouver à des niveaux différents.

## **IV. DÉMARCHE DE PRÉVENTION**

Il est indispensable en premier lieu de bien comprendre la "demande" avant d'envisager d'intervenir sur un ouvrage.

Ce pré-requis est d'autant plus incontournable quand il s'agit d'un espace confiné. La démarche de prévention peut se décomposer en quatre phases :

- étude de faisabilité et décision d'intervenir,
- préparation,
- exécution,
- analyse de l'intervention et retour d'expérience.

Tous les éléments suivants sont alors à considérer :

- identifier le lieu, l'environnement et la nature de l'intervention et connaître l'usage actuel ou antérieur de l'espace confiné, ainsi que les produits susceptibles d'y être rencontrés ;
- vérifier que l'intervention s'avère indispensable ;
- réfléchir au "comment" et au moment adéquat de l'intervention : date, heure, durée ;

- désigner un responsable qualifié et formé. L'opération doit toujours être supervisée et dirigée sur place par un agent ayant compétence en la matière, même si l'opération est sous-traitée ;
- évaluer les risques. Les supprimer ou les réduire avant l'opération ; établir un plan de prévention écrit avec l'entreprise extérieure si l'opération est sous-traitée ;
- détailler toutes les phases de l'intervention et préciser pour chacune les moyens et les équipements de travail ainsi que les mesures de prévention adaptées ;
- élaborer, sur la base d'un document type, le (ou les) mode(s) opératoire(s) rappelant les moyens de prévention à mettre en œuvre ;
- désigner les hommes capables d'assurer la mission (qualification, expérience, habilitation...) ;
- sensibiliser le personnel aux risques encourus ;
- présenter le(s) mode(s) opératoire(s) aux intervenants avant intervention ;
- s'assurer de la bonne compréhension des informations transmises et de la bonne connaissance de l'utilisation des équipements de travail ;
- établir les permis et autorisations nécessaires : permis de feu, autorisation de pénétrer... ;
- mettre à disposition les numéros d'urgence et les moyens d'appel en cas d'incident avant le démarrage des opérations ;
- pendant l'opération, désigner un "surveillant" ayant les aptitudes, les connaissances et les compétences pour intervenir en cas d'accident ou d'incident, tout en restant en permanence en dehors de l'espace confiné et dans une zone sécurisée. [12]

## **V. INTERVENTION DANS UN ESPACE CONFINÉ**

### **V.1 PROCÉDURES**

- Recenser les matériels et les équipements de travail nécessaires.

Si l'intervention a lieu en zone ATEX, les matériels doivent être conformes à la réglementation relative à la conception des appareils et systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphère explosive. En particulier, les matériels seront en adéquation avec la zone à risque d'explosion où ils sont mis en œuvre.

- Vérifier :

- le bon état des matériels et équipements et particulièrement ceux soumis à vérifications périodiques,
- l'absence de défaut des appareils de contrôle d'atmosphère,
- la date du dernier contrôle figurant sur l'appareil.

Dans le cas où l'évaluation des risques laisse présager la présence d'un gaz dangereux différent de ceux équipant les appareils de contrôle d'atmosphère couramment utilisés, une procédure particulière est élaborée.

#### **V.1.A Equipements participant à la protection collective**

Contrôler et mettre en place :

- des détecteurs d'atmosphère adaptés aux risques évalués (oxygénomètre, explosimètre...), portables, transportables ou fixes,
- des appareils d'apport d'air neuf, - des équipements de manutentions (potence, treuil, palans manuels ou électriques),
- des installations électriques conformes aux règles techniques applicables,
- un outillage en bon état et correspondant aux besoins...

### **V.1.B Equipements de protection individuelle**

Utiliser systématiquement :

- des vêtements de travail adaptés (gants, chaussures de sécurité, bottes...), un casque.

Utiliser selon les cas :

- des lunettes, des bouchons d'oreilles,
- un harnais avec stop-chute,
- un compresseur capable de produire de l'air respirable avec épurateur et cagoule,
- un détecteur d'atmosphère portatif,
- un masque autosauveteur ,
- des moyens de manutention (tripode, cordes, mouflage...),
- des moyens de communication entre les intervenants et entre le lieu d'intervention et leur base.

### **V.1.C Environnement de l'espace confiné**

Dans l'objectif de maîtriser les risques liés à l'environnement de l'enceinte à pénétrer, un ensemble de mesures est nécessaire :

- Baliser la zone de travaux (risques liés à l'environnement du chantier et à l'intervention) ;
- Prendre en compte la protection des intervenants mais aussi du public éventuel. La zone de travail est interdite au personnel non autorisé ;
- Mettre en place les équipements de protection collective (protections antichute...);
- Déployer judicieusement les matériels nécessaires à l'intervention.

## **VI. ELABORATION DU STANDARD DES ESPACES CONFINES [13]**

Ce standard définit les mesures minimales à respecter pour toute pénétration dans un espace confiné afin d'éviter tout accident ou incident pouvant porter atteinte à la santé des employés.

Le champ d'application de ce standard s'étale dans tous les sites de l'OCP. Il s'applique à tout le personnel OCP, les sous-traitants et visiteurs ayant à pénétrer dans les espaces confinés appartenant au groupe OCP.

Le standard des espaces confinés consiste à décrire et organiser toutes les étapes de pénétration dans un espace confiné, à savoir :

- L'identification des espaces confinés existants dans une Entité N-1 ;
- La préparation des exigences de l'opération de pénétration dans l'espace confiné ;
- L'établissement et la validation du Permis de Pénétration dans les espaces confinés ;
- L'exécution et clôture de l'opération de pénétration dans un espace confiné.

Pour chaque étape, les acteurs sont identifiés et leurs responsabilités sont déterminées.

## **VI.1 DÉFINITIONS**

**Espace confiné** : Tout espace partiellement ou complètement fermé qui répond aux critères suivants :

- Assez grand et configuré de façon à ce qu'un employé puisse y pénétrer entièrement ou partiellement ;
- Ayant un moyen d'accès ou de sortie limité ou restreint;
- N'est pas été conçu pour une occupation humaine continue;

A l'intérieur duquel l'atmosphère peut présenter un danger pour la santé et la sécurité. Y inclus les systèmes d'égouts, les digues, les excavations et les tranchés de plus de 1,6 m de profondeur.

**Responsable habilité à valider le Permis (RHVP)** : C'est la personne désignée par RHVP dans le formulaire F-HSE-23-02, ayant les compétences requises pour valider le Permis de Pénétration en espace confiné.

**Permis de Pénétration** : C'est le document qui doit être validé par le RHVP pour autoriser toute opération de pénétration dans un espace confiné. Il est rattaché à ce Standard selon le code F-HSE-23-01.

**Pénétration dans un espace confiné** : est un acte par lequel un Entrant peut pénétrer partiellement ou entièrement dans un espace confiné quelque soit la raison (travaux, visite, inspection,...).

**Entrant** : Toute personne (OCP ou Externe) autorisée à pénétrer dans un espace confiné quelque soit la raison (travaux, visite, inspection,...).

**Entité** : C'est une subdivision de l'organisation du groupe OCP telle qu'elle figure sur les organigrammes des différentes Directions.

**Entité exécutante** : C'est l'Entité en charge de l'exécution de l'opération de pénétration dans l'espace confiné (qu'elle soit réalisée directement par cette entité ou sous-traitée à une entreprise extérieure).

**Site** : un des cinq sites de production, Direction Développement Industriel, Direction Développement.

## **VI.2 ACTEURS, RÔLES ET RESPONSABILITÉS**

<b>Acteurs</b>	<b>Responsabilités</b>
<i>Directeur du site</i>	<p><i>Veille à la mise en œuvre de ce Standard dans sa zone d'autorité.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Nomme l'Entité (HSES ou les Entités N-1 ou autres) responsable de la gestion du matériel exigé pour la pénétration dans un espace confiné (achat, étalonnage des appareils de mesure, moyens de prévention et de protection....).</i></li> <li>• <i>Décide (formellement) du rattachement hiérarchique des surveillants dans son site.</i></li> </ul>
<i>Responsable de l'Entité HSE site</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Habilite les Surveillants des espaces confinés selon les critères définis dans le formulaire F-HSE-23-04.</i></li> <li>• <i>Participe à l'élaboration et à la validation du plan de secours pour la pénétration dans un espace confiné suite à la demande de l'entité propriétaire ou Entité exécutante.</i></li> </ul>
<i>Responsable de l'Entité N – 1</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Garantit l'application de ce Standard pour toute pénétration dans un espace confiné au sein de son Entité.</i></li> <li>• <i>Etablit et met à jour la liste des espaces confinés (F-HSE-23-02) relevant de sa zone de responsabilité.</i></li> <li>• <i>Fournit tous les moyens nécessaires pour l'application de ce Standard.</i></li> <li>• <i>S'assure que la formation sur ce Standard et sur les consignes générales de travail dans les espaces confinés (F-HSE-23-03) est dispensée à tous les acteurs intervenants dans les espaces confinés, y compris les sous-traitants.</i></li> </ul>
<i>Hors-cadre responsable de l'Entité propriétaire de l'espace confiné</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Veille à l'établissement et la mise à jour des modes opératoires de toutes les interventions relevant de son activité en particulier celles relatives à la préparation de l'espace confiné (vidange, nettoyage, neutralisations, ventilation, mesures de sécurité...) et assure la formation des Entrants sur ces modes opératoires, y compris les sous-traitants.</i></li> <li>• <i>Est le responsable de la signalisation des espaces confinés par l'affichage des Pictogrammes.</i></li> <li>• <i>Participe à l'établissement de la liste des espaces confinés F-HSE-23-02 dépendants de sa zone d'autorité.</i></li> </ul>
<i>Responsable de l'Entité exécutante</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Veille à l'établissement et la mise à jour des modes opératoires des interventions relevant de son activité et assure la formation des Entrants sur ces modes opératoires, y compris les sous-traitants.</i></li> <li>• <i>S'assure que les personnes, relevant de son autorité, amenées à travailler en espaces confinés sont formées et habilitées à travailler en toute sécurité dans ces espaces confinés.</i></li> </ul>
<i>Responsable de</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Assure l'assistance et le coaching des opérationnels de l'Entité N-1</i></li> </ul>

l'Entité HSEE	<p>sur tous les aspects HSE relatifs aux espaces confinés, notamment dans la rédaction des modes opératoires et lors des étapes de préparation des exigences du Permis de Pénétration.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réalise des audits pour s'assurer de la bonne application de ce Standard dans l'Entité N-1.</li> </ul>
---------------	--

Tableau8 : les responsabilités de tous les acteurs dans le standard des espaces confinés.

## VI.3 RÈGLES DE GESTION, PRESCRIPTIONS ET PRÉCONISATIONS

### Identifications des espaces confinés

Chaque Responsable d'Entité N-1 ou Assimilé doit établir et maintenir à jour la liste des espaces confinés relevant de sa zone de responsabilité suivant le formulaire F-HSE-23-02. Il doit en particulier désigner le RHVP et son Suppléant parmi les ingénieurs de niveau N-2 ou N-3 relevant de son autorité et ayant les compétences requises pour valider le Permis de Pénétration (F-HSE-23-01).

La liste F-HSE-23-02 doit être revue une fois par an ou à l'occasion d'un événement particulier :

- Ajout d'un espace confiné dans l'entité
- Changement dans les conditions de service ou du mode opératoire de l'espace confine
- Changement du RHVP ou de son suppléant.

Ces espaces doivent être obligatoirement repérés et signalés physiquement par des pictogrammes. Les pictogrammes doivent être clairement visibles au niveau de toutes les entrées possibles de l'espace confiné.

## VI.4 PRÉSENTATION DES EXIGENCES DU PERMIS DE PÉNÉTRATION

Le responsable **HMEP** doit organiser une réunion pour :

- Valider l'opportunité de l'opération de pénétration
- Analyser les risques au poste de travail(**ADRPT**) relatifs à la pénétration en question conformément au standard S-HSE-26.
- Définir toutes les dispositions nécessaires pour la consignation/déconsignation des énergies et produits dangereux relatifs à la pénétration en question conformément au standard S-HSE-22.

L'évaluation de l'opportunité de pénétration dans l'espace confiné doit être faite pour s'assurer de la nécessité de pénétrer dans cet espace confiné. Aucune pénétration dans un espace confiné ne devrait être envisagée s'il existe des solutions plus sécuritaires qui permettent de réaliser la prestation demandée.

Devront assister à cette réunion, au minimum :

- **HMEP** ;
- **HMEE** ;
- Le **HSEE** ou son représentant ;
- Le Responsable de l'entreprise sous-traitante, le cas échéant.

A l'issue de cette réunion, les rubriques ci-après du Permis de Pénétration (F-HSE-23-01) doivent être instruites :

- L'objet de la demande de pénétration dans un espace confiné et la durée maximale de validité du Permis de Pénétration.
- Identifier les conditions à contrôler avant la pénétration : Les conditions atmosphériques (taux d'oxygène, concentration des gaz explosifs et toxiques), les liquides et les solides susceptibles d'être présents et la température au sein de l'espace confiné.
- Déterminer la fréquence des relevés des conditions atmosphériques à effectuer par le Surveillant durant la pénétration.

Les conditions atmosphériques acceptables pour la pénétration dans un espace confiné sont:

- Concentration d'oxygène 19,5% à 23,5% par volume ;
- La température à l'intérieur de l'espace confiné doit être inférieure à 35°C. Si la température est supérieure à cette valeur, il faut appliquer les recommandations du travail en ambiance chaude;
- Le taux de l'explosivité doit être inférieur à 5% de la LIE du gaz/vapeur dangereux/se détecté
- Les concentrations des gaz doivent être conformes au tableau suivant :

<i>Gaz</i>	<i>SO<sub>2</sub></i>	<i>H<sub>2</sub>S</i>	<i>CO</i>	<i>NO</i>	<i>NO<sub>2</sub></i>	<i>NH<sub>3</sub></i>
<i>Concentrations</i>	< 2 <i>ppm</i>	< 10 <i>ppm</i>	< 25 <i>ppm</i>	0 <i>ppm</i>	0 <i>ppm</i>	< 25 <i>ppm</i>

*Tableau 10: concentrations des gaz admissibles dans l'espace confiné à pénétrer*

- Le plan de secours et les numéros de téléphone en cas d'urgence.

## **VI.5 MISE EN PLACE DES EXIGENCES DU PERMIS DE PÉNÉTRATION**

Après la réunion de préparation, **HMEP** doit mettre en place toutes les exigences du Permis de Pénétration (F-HSE-23-01) identifiées lors de la réunion de préparation (consignations, découplage et débranchement physiques des matières et énergies, aérations/ventilations, moyens d'intervention, ...).

**HMEP** doit :

- Vérifier la réalisation physique, en temps réel et sur le chantier, des exigences du Permis de Pénétration en complétant l’instruction de la colonne « Fait » des paragraphes 1 et 2 du Permis de Pénétration.
- Vérifier la conformité des mesures des conditions atmosphériques avant la pénétration dans l’espace confiné en reportant les dernières mesures conformes dans le tableau de suivi
- Sensibiliser les Entrants sur les risques liés à la pénétration en question et instruire la liste des Entrants formés et autorisés à pénétrer dans l’espace confiné
- Vérifier la disponibilité sur site des moyens d’intervention et de prévention et l’applicabilité du plan de secours (paragraphe 2 et 4 du Permis de Pénétration).
- Instruire le paragraphe du Permis de Pénétration relatif aux informations sur les Surveillants et faire signer le(s) Surveillant(s).
- Instruire le paragraphe du Permis de Pénétration relatif aux superviseurs des travaux (CEEP).

### **Validation du Permis de Pénétration dans l’espace confiné**

Le HMEP doit inspecter visuellement l’espace confiné, sa zone limitrophe et s’assurer qu’il n’y a pas de changement des conditions, par rapport à celles utilisées pour l’établissement de l’ADRPT, pouvant compromettre la sécurité des Entrants. Dans le cas contraire, le Permis de Pénétration (FHSE-23-01) doit être annulé et l’ADRPT mise à jour.

Le Permis de Pénétration doit être signé et approuvé par **HMEP** et **HMEE** et doit être soumis au **RHVP** pour autoriser la pénétration dans l’espace en question.

Le Permis de Pénétration validé doit être remis au Surveillant et gardé disponible par celui-ci jusqu’à la fin de la prestation.

### **Pénétration dans l’espace confiné**

- Avant chaque pénétration dans l’espace confiné, le Surveillant doit inspecter l’espace confiné et sa zone limitrophe. Il doit interdire la pénétration si les conditions pouvant compromettre la sécurité des Entrants se présentent (changement d’environnement interne ou externe de l’espace confiné, intervention non prévue lors de l’**ADRPT** ...). La reprise des activités ne peut avoir lieu qu’après la revalidation du Permis de Pénétration par le **RHVP**.
- Tout entrant doit subir, par le Surveillant, la sensibilisation de sécurité relative à l’espace confiné, notamment les conduites à tenir en cas d’urgence.
- Durant la pénétration dans l’espace confiné, le Surveillant :
  - Assure le suivi et la conformité des mesures de l’atmosphère
  - Assure la communication en continu avec les entrants dans l’espace confiné.
  - Veille à la tenue à jour du registre des entrées et sorties de l’espace confiné.

- Doit arrêter immédiatement l'opération et appliquer le plan de secours en cas d'écart par rapport aux conditions initiales d'établissement du Permis de Pénétration.
- Donne les premiers secours en cas d'incident, en dehors de l'espace confiné, en attendant l'arrivée des sauveteurs.
- Ne doit en aucun cas pénétrer dans l'espace confiné, même en cas d'urgence.
- Ne doit jamais quitter le lieu de travail. Il ne pourra le faire qu'après la prise
  - de relève et passation de consignes à un autre Surveillant.
  - Ne peut surveiller qu'un seul espace confiné à la fois.
- Le chef d'équipe de l'Entité propriétaire (**CEEP**) est le responsable de la supervision des travaux. Il doit collaborer avec le surveillant pour contrôler la conformité des exigences du Permis de Pénétration (F-HSE-23-01) durant le déroulement de l'opération de pénétration dans l'espace confiné.
- Le chef d'équipe de l'Entité exécutante (**CEEE**) est le responsable de l'encadrement de son équipe et de la qualité des travaux dans l'espace confiné.
- Les Entrants doivent effectuer les opérations conformément aux modes opératoires et instructions de travail qu'ont servis à l'établissement de l'**ADRPT**.

### **Vérification journalière du Permis de Pénétration dans l'espace confiné**

Dans le cas où la durée de validité du Permis de Pénétration dépasse 24H, une vérification journalière doit être effectuée, chaque jour, avant la pénétration dans l'espace confiné.

La vérification journalière est effectuée et validée par le **HMEP**.

Le **HMEP** doit s'assurer que les exigences initiales du Permis de Pénétration sont toujours respectées et doit valider la vérification journalière.

En cas de changement des conditions, par rapport à celles utilisées pour l'établissement de l'**ADRPT**, pouvant compromettre la sécurité des Entrants, le Permis de Pénétration doit être annulé.

### **Contrôle de fin de la pénétration dans l'espace confiné**

A la fin de l'opération faisant l'objet du Permis de Pénétration, le **HMEP** et le **HMEE** doivent clôturer le Permis de Pénétration .A cet effet, ils doivent :

- S'assurer que tous les Entrants ont quitté l'espace confiné en inspectant en temps réel les lieux, tout en vérifiant l'état de suivi journalier de la pénétration dans l'espace confiné.
- Vérifier que tous les équipements et outillages ont été retirés de l'espace confiné.
- Appliquer les modes opératoires de remise en état initial de l'installation (élimination des brides pleines, remise des dispositifs de sécurité, aménagement du lieu d'intervention, évacuation des déchets...).

- Appliquer le Standard de Consignation/Déconsignation des Energies et Produits Dangereux pour la remise en état initial de l'installation.

### **Capitalisation d'expérience de la pénétration dans l'espace confiné**

Après fin de l'opération de pénétration dans l'espace confiné, le **HMEP** doit organiser une réunion pour faire le bilan en vue de proposer des améliorations et de capitaliser l'expérience pour les prochaines opérations de pénétrations dans des espaces confinés et mettre à jour les modes opératoires (process, maintenance, aspects HSE ...) et l'**ADRPT** le cas échéant.

Devront assister à cette réunion, au minimum :

- **HMEP**
- **HMEE**
- **HSEE** ou son représentant

Tout incident/accident survenu lors de l'intervention ainsi que toute recommandation ou proposition d'amélioration doivent être rapportés sur le compte rendu de la réunion.

Le compte rendu de la réunion doit être diffusé aux différents acteurs et particulièrement le **RHVP**.

### **Archivage**

Tous les documents qui ont servi à la réalisation de l'opération de pénétration doivent être archivés et conservés par le **HMEP** au moins 20 ans après la dernière intervention dans l'espace confiné en question.

### **Liste des formulaires liés au standard**

Les enregistrements de ce standard sont les formulaires suivants :

<i>Titre</i>	<i>Certifications</i>
<i>Permis de pénétration dans un espace confiné</i>	<i>F-HSE-23-01</i>
<i>Liste des espaces confinés</i>	<i>F-HSE-23-02</i>
<i>Plan de formation pour pénétration en Espace Confiné</i>	<i>F-HSE-23-03</i>
<i>Certificat de formation et d'habilitation des surveillants des espaces confinés</i>	<i>F-HSE-23-04</i>
<i>Certificat de formation et d'habilitation des permis en espace confinés</i>	<i>F-HSE-23-05</i>
<i>Etat de suivi journalier de la pénétration dans un espace confiné</i>	<i>F-HSE-23-06</i>

Tableau 11: Liste des formulaires adoptés dans le standard des espaces confinés

**Identification des espaces confinés à l'unité concentration d'acide phosphorique :**

**Exemple : échangeur et bouilleur**

Espace confiné		Flux entrants	Flux sortants	Accessoires	Régulation		Moteurs & Pompes à consignés
Désignation	Référence				Types	Référence	
Echangeur	E6601X	Acide phosphorique circuit					P6601X
		Vapeur (échangeur)			Vannes pneumatiques	PV6631X XV6631X	
					Vanne manuelle	-	
		Eau de désurchauffe			Vanne pneumatique Vanne manuelle	TV6631X -	
		Acide phosphorique 30 %				TV6604X	P6507X
		Acide phosphorique 54 %				P6602X ouverte jusqu'à la fin de la vidange P6602X fermée	
Bouilleur	D6601X	Acide phosphorique circuit					P6601X
		Vapeur (échangeur)			Vannes pneumatiques	PV6631X XV6631X	
					Vanne manuelle	-	
		Eau désurchauffée			Vanne pneumatique Vanne manuelle	TV6631X -	
		Acide phosphorique 30 %				TV6604X	P6507X
		Vapeur (injecteurs)			1 vanne manuelle		
		Eau de désurchauffe (injecteurs)			1 vanne manuelle		
		L'eau de mer (vide)			Vanne manuelle		
		Gaz					
		Acide phosphorique 54 %				P6602X ouverte jusqu'à la fin de la vidange P6602X fermée	

**« Echangeur »**

**CIRCUIT** : Acide phosphorique

**REPERE DU BROYEUR** : E6601X

**FLUIDE CIRCULANT** : Acide phosphorique, vapeur, eau désurchauffée / acide phosphorique 54 %

**N° P.I.D** :

**RAISON DE CONSIGNATION** : Toute intervention au niveau de l'échangeur

**ETAPES DE CONSIGNATION**

1. Arrêt et consignation de la pompe de circulation d'acide phosphorique P6601X
2. Arrêt de les vannes pneumatiques de vapeur (à l'entrée de l'échangeur) PCV6631X et XV6631X
3. Arrêt et consignation de la vanne manuelle de vapeur (à l'entrée de l'échangeur)

4. Arrêt de la vanne pneumatique de l'eau désurchauffée TV6631X
5. Arrêt et consignation de la vanne manuelle de l'eau désurchauffée
6. Arrêt de la vanne pneumatique du circuit acide phosphorique 30 % TV6604X
7. Arrêt et consignation de la pompe d'acide phosphorique 30 % P6507X
8. Arrêt de la pompe P6602X après vidange du circuit
9. Test de démarrage local du moteur pour la confirmation de la consignation (Si test non concluant : revoir la consignation)
10. Cadenassage et étiquetage des moteurs (**P6601X, P6507X, P6602X**) , **de la vanne manuelle circuit vapeur (échangeur) et de la vanne manuelle de l'eau désurchauffée .**
11. Dépôt de 5 clés des cadenas dans la boîte désigné pour cette intervention;
12. Cadenassage de la boîte par un cadenas mixte pour pouvoir mettre les cadenas de tous les intervenants;
13. Mise des cadenas de tous les intervenants avec étiquette sur le cadenas mixte portant le nom d'intervenant, N° TEL, date et heure, et N° cadenas.
14. Etablir le permis de pénétration

Tache	Risque	Contre mesure
Arrêt et consignation de vanne manuelle	Torsion par manipulation des vannes Chute des objets	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Port des EPI adéquats : tenue de travail, gants adaptés.</li> <li>- Entretien des réducteurs des vannes.</li> <li>- Changement des vannes manuelle par d'autre facile.</li> <li>- Formation des salariés aux gestes et postures.</li> <li>- Mise à disposition d'aides mécaniques adaptés.</li> </ul>
	Perte d'équilibre du préposé à cause du milieu encombré	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elimination des conduites inutiles.</li> <li>- Maintien de voies de circulation dégagées.</li> </ul>
Arrêt du moteur	Torsion pendant le débranchement	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Port des EPI adéquats</li> </ul>
	Chute des objets	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Port des EPI : casque de sécurité, lunette de protection.</li> <li>- Contrôle visuel et élimination des objets libre</li> <li>- Aménagement des postes de travail</li> </ul>
	Chute de plain-pied par trébuchement	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Confection de nouvelles dalles de protection des caniveaux</li> <li>- Signalisation des arêtes de chute, des sols glissants, sols déformés</li> <li>- Réparation des chemins de circulation en mauvais état</li> <li>- Maintien de voies de circulation dégagées</li> </ul>
Consignation électrique du moteur	Electrisation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Port des EPI</li> <li>- Elimination tous les câble inutile</li> <li>- Protection ou éloignement des</li> </ul>

		pièces nues sous tension - Dispositifs de coupure d'urgence - Matériels à double isolation - Panneaux de Signalisation - Vérification d'absence de tension (VAT)
	Arrêt d'un autre repère	- Identification si le circuit à consigner est le bon à l'aide des plans des installations électriques. - Confirmation du repère à consigner avec le chef d'équipe exploitation

### « Bouilleur »

**CIRCUIT** : Acide phosphorique

**REPERE DU BROYEUR** : D6601X

**FLUIDE CIRCULANT** : Acide phosphorique, vapeur, eau désurchauffée / acide phosphorique 54 %

**N° P.I.D** :

**RAISON DE CONSIGNATION** : Toute intervention au niveau du bouilleur

#### **ETAPES DE CONSIGNATION**

1. Arrêt et consignation de la pompe de circulation d'acide phosphorique P6601X
2. Arrêt de les vannes pneumatiques de vapeur (à l'entrée de l'échangeur) PCV6631X et XV6631X
3. Arrêt et consignation de la vanne manuelle de vapeur (à l'entrée de l'échangeur)
4. Arrêt de la vanne pneumatique de l'eau désurchauffée TV6631X
5. Arrêt et consignation de la vanne manuelle de l'eau désurchauffée
6. Arrêt de la vanne pneumatique du circuit acide phosphorique 30 % TV6604X
7. Arrêt et consignation de la pompe d'acide phosphorique 30 % P6507X
8. Arrêt et consignation de la vanne manuelle de la vapeur (entrée injecteur)
9. Arrêt et consignation de la vanne manuelle de l'eau désurchauffée (entrée injecteur)
10. Arrêt et consignation de la vanne manuelle de l'eau de mer (vide)
11. Arrêt de la pompe P6602X après vidange du circuit
12. Test de démarrage local du moteur pour la confirmation de la consignation (Si test non concluant : revoir la consignation)
13. Cadenassage et étiquetage des moteurs (**P6601X, P6507X, P6602X**), de **2 vannes manuelles circuit vapeur (échangeur et injecteur)** et de **2 vannes manuelles de l'eau désurchauffée (entrée échangeur et entrée injecteur)**, de la vanne manuelle circuit l'eau de mer.
14. Dépôt de 8 clés des cadenas dans la boîte désigné pour cette intervention;
15. Cadenassage de la boîte par un cadenas mixte pour pouvoir mettre les cadenas de tous les intervenants;
16. Mise des cadenas de tous les intervenants avec étiquette sur le cadenas mixte portant le nom d'intervenant, N° TEL, date et heure, et N° cadenas.
17. Etablir le permis de pénétration

<b>Tache</b>	<b>Risque</b>	<b>Contre mesure</b>
Arrêt et consignation de vanne manuelle	Torsion par manipulation des vannes Chute des objets	-Port des EPI adéquats : tenue de travail, gants adaptés. -Entretien des réducteurs des vannes. -Changement des vannes manuelle par d'autre facile. - Formation des salariés aux gestes et postures. - Mise à disposition d'aides mécaniques adaptés.
	Perte d'équilibre du préposé à cause du milieu encombré	- Elimination des conduites inutiles. - Maintien de voies de circulation dégagées.
Arrêt du moteur	Torsion pendant le débranchement	- Port des EPI adéquats
	Chute des objets	- Port des EPI : casque de sécurité, lunette de protection. - Contrôle visuel et élimination des objets libre - Aménagement des postes de travail
	Chute de plain-pied par trébuchement	- Confection de nouvelles dalles de protection des caniveaux - Signalisation des arêtes de chute, des sols glissants, sols déformés - Réparation des chemins de circulation en mauvais état - Maintien de voies de circulation dégagées
Consignation électrique du moteur	Electrisation	- Port des EPI - Elimination tous les câble inutile - Protection ou éloignement des pièces nues sous tension - Dispositifs de coupure d'urgence - Matériels à double isolation - Panneaux de Signalisation - Vérification d'absence de tension (VAT)

	Arrêt d'un autre repère	<ul style="list-style-type: none"><li>- Identification si le circuit à consigner est le bon à l'aide des plans des installations électriques.</li><li>- Confirmation du repère à consigner avec le chef d'équipe exploitation</li></ul>
--	-------------------------	---

**La suite à l'ANNEXE 2**

# CONCLUSION

Au terme de ce travail, nous avons eu l'occasion de faire part de la nouvelle politique du groupe OCP, instaurée dans le cadre de la stratégie OCP PS, qui pourra maximiser les profits au moindre coût, assurer une bonne gestion des ressources et le développement humain des compétences, faisait partie du groupe.

Notre projet consiste à l'Amélioration du système de sécurité par l'élaboration du standard relatif à l'analyse des risques au poste de travail de l'atelier de concentration d'acide phosphorique, premièrement on a identifier les taches et les sous taches à l'atelier de concentration d'acide phosphorique puis on a chercher et évaluer les risques liés à chaque sous tache et on a essayer d'améliorer la sécurité on adoptant des mesures de préventions ce qui nous porter à la mise en place du standard des espaces confinés.

En définitive, l'évaluation des risques est une démarche collective ; les salariés eux-mêmes sont les mieux placés pour connaître les situations dangereuses, mêmes s'ils n'en n'ont pas conscience, il est donc nécessaire de les associer à la démarche, pour qu'elle soit plus riche et prenne bien en compte la réalité du travail.

## REFERENCES

- [1] : Asmaa EL FAZAZI. Mise en place de la maintenance professionnelle au sein des ateliers phosphoriques I de Maroc Chimie [world]. Safi : ENSA, travail de mémoire
- [2] : OCP-SA, 2013. OCP PRODUCTION system. Document interne de l'entreprise OCP
- [3] : YVAN VERO. Démarche générale de maîtrise du risque dans les industries,[PDF],2001
- [4] : Yves MORTUREUX. Démarches pour maîtriser les risques,[PDF],2001
- [5]: Anne HANQUIEZ. Evaluation des risques, [PDF],2001
- [6] : Gestion des risques [<http://www.infoentrepreneurs.org/fr/guides/bl---gestion-des-risques/>]
- [7] : OCP-SA. Standard ADRPT. Document interne de l'entreprise OCP
- [8] : OCP-SA. Unité de broyage du phosphate [schéma]. Document interne de l'entreprise OCP
- [9] : OCP-SA. Unité d'attaque du phosphate. Document interne de l'entreprise OCP
- [10] : OCP-SA. Concentration d'acide phosphorique. Document interne de l'entreprise OCP
- [11] : OCP-SA. Standard ADRPT. Document interne de l'entreprise OCP
- [12] : Les espaces confinés [<http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206184>]
- [13] : DUPONT .Standard ESPACES CONFINÉS. Document interne de l'entreprise DUPONT

# ANNEXE



# ANNEXE 2

## Listes des espaces confinés

### ATELER CONCENTRATION ACIDE PHOSPHORIQUE (CAP X3)

Espace confiné		Flux entrants	Flux sortants	Accessoires	Régulation		Moteurs & Pompes à consignés
Désignation	Référence				Types	Référence	
Echangeur	E6601X	Acide phosphorique circuit					P6601X
		Vapeur (échangeur)			Vannes pneumatiques	PV6631X XV6631X	
					Vanne manuelle	-	
		Eau de désurchauffe			Vanne pneumatique	TV6631X	
					Vanne manuelle	-	
		Acide phosphorique 30 %				TV6604X	P6507X
			Acide phosphorique 54 %				P6602X ouverte jusqu'à la fin de la vidange P6602X fermée

Bouilleur	D6601X	Acide phosphorique circuit					P6601X
		Vapeur (échangeur)			Vannes pneumatiques	PV6631X XV6631X	
					Vanne manuelle	-	
		Eau de desurchauffe			Vanne pneumatique Vanne manuelle	TV6631X -	
		Acide phosphorique 30 %				TV6604X	P6507X
		Vapeur (injecteurs)			1 vanne manuelle		
		Eau désurchauffée (injecteurs)			1 vanne manuelle		
		L'eau de mer (vide)			Vanne manuelle		
			Gaz				
			Acide phosphorique 54 %				P6602X ouverte jusqu'à la fin de la vidange P6602X fermée
Panier Filtre	S6601X	Acide phosphorique circuit					P6601X
		Vapeur (échangeur)			Vannes pneumatiques	PV6631X XV6631X	
					Vanne manuelle	-	
			Eau de désurchauffe		Vanne pneumatique	TV6631X	

					Vanne manuelle	-	
		Acide phosphorique 30 %				TV6604X	P6507X
		Vapeur (injecteurs)			1 vanne manuelle		
		Eau désurchauffée (injecteurs)			1 vanne manuelle		
		L'eau de mer (vide)			Vanne manuelle		
			Gaz				
			Acide phosphorique 54 %				P6602X ouverte jusqu'à la fin de la vidange P6602X fermée
Gros laveur	E6602X	Vapeur (injecteurs)			1 vanne manuelle		
		L'eau de mer			1 vanne manuelle		
		L'eau désurchauffée			1 vanne manuelle		
			Gaz				
			L'eau polluée				
Petit laveur	E6603X	Vapeur (injecteurs)			1 vanne manuelle		
		L'eau de mer			1 vanne manuelle		
		L'eau désurchauffée			1 vanne manuelle		
			Gaz				

			L'eau polluée				
Bac de condensat	D6603X	Vapeur (échangeur)			Vannes pneumatiques	PV6631X XV6631X	
					Vanne manuelle	-	
		Eau désurchauffée			Vanne pneumatique Vanne manuelle	TV6631X -	
			Condensat				P6605X
Bac de garde hydraulique	D6602X	Vapeur (échangeur)			Vannes pneumatiques	PV6631X XV6631X	
					Vanne manuelle	-	
		Eau désurchauffée			Vanne pneumatique Vanne manuelle	TV6631X -	
		L'eau de mer			1 vanne manuelle		
		Vapeur (injecteurs)			1 vanne manuelle		
		L'eau désurchauffée (injecteurs)			1 vanne manuelle		
		Acide phosphorique circuit					P6601X
		Acide phosphorique 30 %				TV6604X	P6507X
		Acide phosphorique 54 %					P6602X ouverte jusqu'à la fin de la

							vidange P6602X fermée

## **EL ADNANI Najoua**

Amélioration du système de sécurité de l'atelier concentration d'acide phosphorique

### **RESUME**

En adéquation avec la stratégie du groupe OCP-SA, la direction du site de Safi s'engage à relever ses performances managériales et industrielles au niveau World Class visant ainsi à améliorer en continue la qualité de ses produits, tout en maintenant un niveau élevé d'hygiène, de santé, de sécurité, et de protection de l'environnement.

Destiné à accroître les performances industrielles de l'entreprise, à réduire les risques associés et à améliorer la satisfaction totale des clients et des parties intéressés, le présent rapport constitue un élément fédérateur de développement durable qui est la sécurité ou bien la maîtrise des risques.

La sécurité est un souci majeur dans les carrières car elles constituent un milieu de travail hostile et pouvant présenter de nombreux dangers. C'est dans ce contexte que s'inscrit notre projet de fin d'étude qui a pour objectif à améliorer le système de sécurité.

Pour ce, notre mission consiste la mise en place d'un standard relatif à l'analyse des risques au poste de travail à l'atelier concentration d'acide ; on commençant par identifier tous les tâches et les sous tâches grâce à l'aide des opérateurs qui gère cet atelier puis on a relever les risque qui peuvent être provoquer par ses tâches en se basant sur nos estimations et l'historique des accidents qui ont eu lieu ; puis on a évaluer ces risque selon la méthode de Kinney, la dernière étape de notre mission est de maitrises ses risques en apportant des actions et des moyens de prévention.

**Mots clés: Sécurité, santé, personnel, concentration d'acide**

