

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherches Scientifique



Université d'Oran 2  
Institut de Maintenance et de sécurité Industrielle

**MEMOIRE**

Pour l'obtention du diplôme de Master  
En Sécurité Industrielle et Environnement

**Evaluation des risques professionnels au sein de l'Unité  
Pédagogique de Contrôle et Application**

Présenté et soutenu publiquement par :

**Bentahar Wissem**

**Hella Zahret-El-Khouloud Yasmine**

HEBBAR Chafika	MCA	IMSI	Président
SERAT Fatima Zohra	MCB	IMSI	Encadreur
GUETARNI Islam Hadj Mohamed	MCB	IMSI	Co-encadreur
AISSANI Nassima	MCA	IMSI	Examineur

14 Juillet 2021

# Remerciements

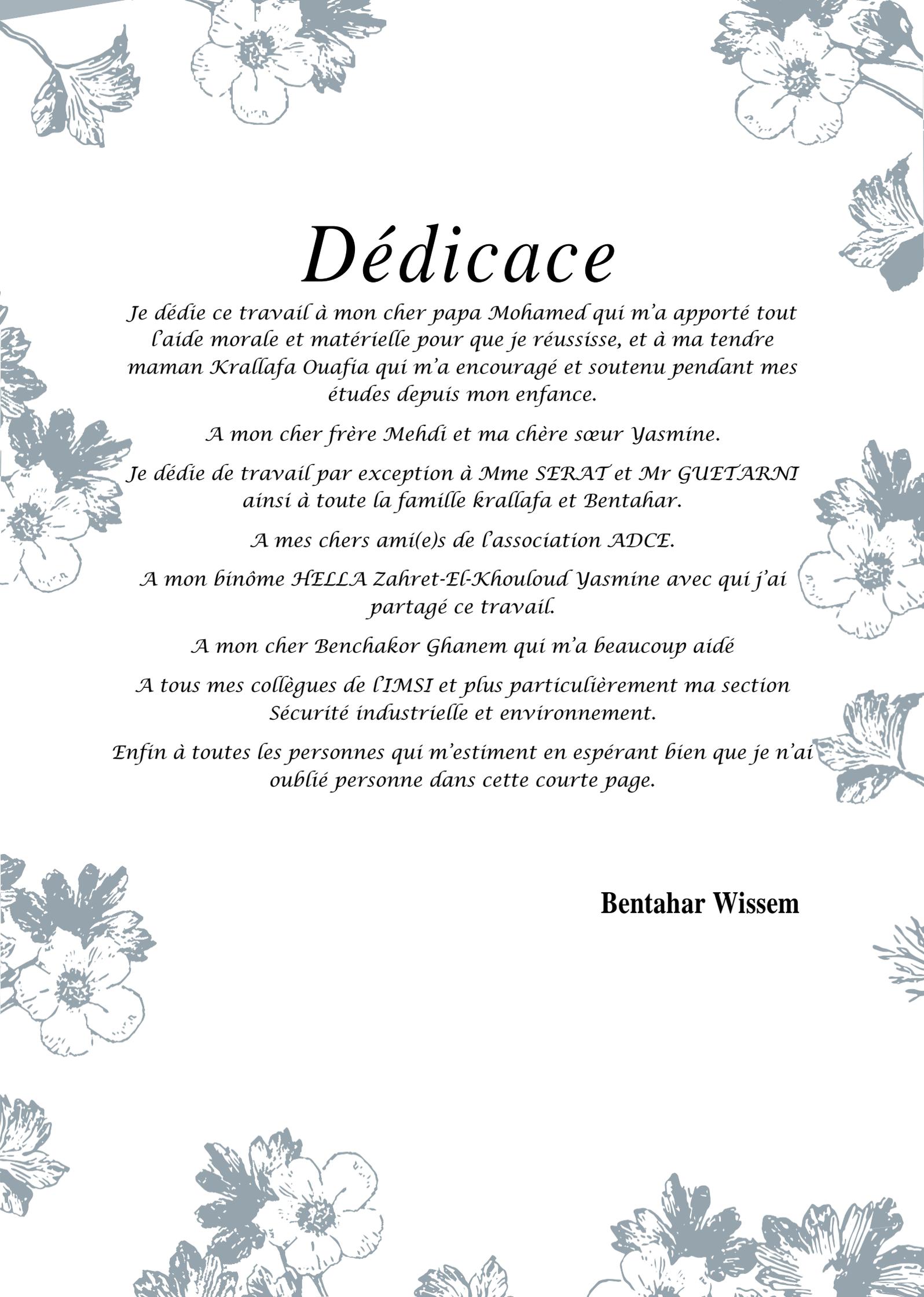
*Le présent mémoire n'aurait pas vu le jour sans la construction de nombreuses personnes à qui on aimera adresser notre vif remerciement.*

*En premier lieu, à notre encadreur Dr.Serat Fatima Zohra et notre Co-encadreur Dr.Guetarni Hadj Islem Mohamed qui ont fait preuve de rigueur et de professionnalisme, D'après l'intérêt qu'ils ont porté pour notre mémoire par leur aide précieuse tout au long de la réalisation de ce projet.*

*Nous voudrions aussi remercier chaleureusement chacun des membres de jury Mme HEBBAR Chafika Maître de conférence à l'université Oran 2 de nous faire l'honneur de présider le jury de ce projet et Mme AISSANI Nassima Maître de conférence à l'Université Oran 2 qui a consacré son temps pour examiner notre travail. Leur présence nous a honorés.*

*Ensuite, nous exprimons nos reconnaissances à tous nos enseignants d'avoir enrichi nos connaissances et nous avoir guidé durant tout notre parcours à l'université.*

*Enfin, Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce projet de fin d'étude.*



# *Dédicace*

*Je dédie ce travail à mon cher papa Mohamed qui m'a apporté tout l'aide morale et matérielle pour que je réussisse, et à ma tendre maman Krallafa Ouafia qui m'a encouragé et soutenu pendant mes études depuis mon enfance.*

*A mon cher frère Mehdi et ma chère sœur Yasmine.*

*Je dédie de travail par exception à Mme SERAT et Mr GUETARNI ainsi à toute la famille Krallafa et Bentahar.*

*A mes chers ami(e)s de l'association ADCE.*

*A mon binôme HELLA Zahret-El-Khouloud Yasmine avec qui j'ai partagé ce travail.*

*A mon cher Benchakor Ghanem qui m'a beaucoup aidé*

*A tous mes collègues de l'IMSI et plus particulièrement ma section Sécurité industrielle et environnement.*

*Enfin à toutes les personnes qui m'estiment en espérant bien que je n'ai oublié personne dans cette courte page.*

**Bentahar Wissem**

# *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail à mes chers parents Hadi et BOUKARA Djamila qu'aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance, j'espère que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux.*

*A mes chers et adorables frère et sœurs Amira et Mohamed les prunelles de mes yeux.*

*A mes encadrateurs Mme SERAT et Mr Guetarni*

*A mes deux familles 'HELLA et BOUKARA'*

*A mes amies 'Amira, Farah, Rania, Naima' en souvenir de notre sincère et profonde amitié et des moments agréables que nous avons passé ensemble*

*Je dédie ce travail aussi au Club Basmat Muhandis et tous ses membres et Particulièrement à l'équipe UPCA.*

*A mon cher Binôme Wissem Bentahar*

*Et finalement à SEDDAR Tarik qui m'a beaucoup aidé dans la réalisation de ce travail.*

**Hella Zahret-El-Khouloud Yasmine**

## **Résumé/ Abstract**

### **Résumé**

L'évaluation des risques professionnels constitue une étape cruciale de la démarche de prévention. Elle en est le point de départ. L'identification, l'analyse et le classement des risques permettent de définir les actions de prévention les plus appropriées, couvrant les dimensions techniques, humaines et organisationnelles. Au niveau de notre travail nous avons opté à réaliser une évaluation des risques professionnels par la méthode kinney au sein de l'unité pédagogique de contrôle et application lors de sa réhabilitation et qui va passer par 4 phases (maintenance / pré-commissioning / commissioning et finalement phase de démarrage). Notre objectif est évaluer / identifier / analyser les risques qui peuvent survenir lors de la rénovation de cette dernière afin d'éviter tout accident pouvant atteindre à la santé et la sécurité de personnel / étudiants / travailleurs .Ce qui nous a permis d'élaborer un plan de prévention pour assurer de sécurité et de réaliser une application web pour gérer les travaux et la sécurité des travailleurs.

**Mots clé :** La méthode kinney, Evrp, identification des risques, UPCA

### **Abstract**

The Evaluation of professional risks is a crucial step in the prevention process. It is the starting point. The identification, analysis and classification of risks make it possible to define the most appropriate preventive actions, covering technical, human and organizational dimensions. In our work, we have opted to realize a professional risk assessment by the kinney method within the control and application pedagogical unit during its rehabilitation, which will go through 4 phases (maintenance / pre-commissioning / commissioning and finally start-up phase). Our objective is to assess / identify / analyze the risks that may arise during the renovation of the latter in order to avoid any accident that could affect the health and safety of staff / students / workers. This has enabled us to develop a prevention plan to ensure and to realize a web application to manage work and worker safety.

**Keywords:** kinney method, Evrp, risk identification, UPCA

## Liste des abréviations

UPCA : Unité Pédagogique de contrôle et application ;

SOMIZ : Société de maintenance industrielle d'Arzew ;

IAP : Institut Algérien de Pétrole ;

FCV: Vanne de réglage de débit

FRC: Enregistreur de débit

SOV: Vanne de sécurité

LISH: indicateur de régulation

LISL: Indicateur switch de niveau bas.

LSHA: Switch alarme de niveau haut

LCV: Vanne de régulateur de niveau

LRC: Régulateur de niveau

LTI: indicateur de transmetteur de niveau

FTI: indicateur de transmetteur de débit

FRC: enregistreur régulateur du débit

FT: transmetteur de fluide

FE: mesure de débit d'eau

FX: relais dérivateur ou sommateur

FR: enregistreur de débit

LR: enregistreur de niveau

LC: régulateur de niveau

LT: transmetteur de niveau

PI: pression indicateur

PRC : enregistreur régulateur du pression

FQ : flow indicator totalisé

FIQ : flow indicator with totale counter

GNL : Gaz Naturel Liquéfié ;

GPL : Gaz Pétrolier Liquéfié ;

SNTM HYPROC : Société Nationale de Transport Maritime des Hydrocarbures et des Produits Chimiques ;

ISO : Organisation internationale de standardisation

HSE : hygiène sécurité environnement

MS: Management system

OHSAS: Occupational Health and Safety Assessment Series

EvRP : Evaluation de risque professionnelle

CHSCT : Comité d'hygiène et sécurité condition de travail

SSTI : service de santé au travail interentreprises

IPRP: Intervenants en Prévention des Risques Professionnels

JSA : Job Safety analysis

AST : Analyse de sécurité de la tâche

POI : Plan d'opération interne

PUI: plan d'urgence interne

MADS : Méthode d'analyse des dysfonctionnements des systèmes

MOSAR : Méthode organisée systémique d'analyse des risques

AMDEC : Analyse des modes de Défaillance, de leurs effets et de leur Criticité

HAZOP : Hazard and operability

APR : analyse Préliminaire des risques

GEH : Groupe d'exposition homogène

QHSE : Qualité hygiène et sécurité de l'environnement

EPI : Équipement de protection individuel

EPC : Equipement de protection Collectif

DUEvRP : Document unique d'évaluation des risques professionnelle

SST : Sécurité et Santé au Travail

MP : Maladie professionnelle

TBT :ToolBox Talk

PTW : Permis To Work

## Table des matières

<b>Résumé .....</b>	<b>.....</b>
<b>Liste des abréviations.....</b>	<b>.....</b>
<b>Introduction générale .....</b>	<b>.....1</b>
<b>Chapitre 01 : Généralités sur la maitrise des risques et cadre réglementaire.....</b>	<b>.....3</b>
Introduction .....	.....3
Notion de base.....	.....3
Notion de risque dans les normes :.....	.....3
Définition du risque selon référentiel HSE-MS .....	.....3
Risques Professionnels .....	.....4
Danger .....	.....4
Incertitude .....	.....4
Situation dangereuse (ISO 12100-1) .....	.....5
Le dommage .....	.....5
Un accident .....	.....6
Incident .....	.....6
La gravité .....	.....6
Gravité très élevée : décès .....	.....7
Maladie Professionnelle .....	.....7
Accident de Travail .....	.....7
Sécurité .....	.....7
Prévention .....	.....7
Protection .....	.....7
Cadre réglementaire algérien en termes de Sante et de Sécurité au travail .....	.....8
Lois cadres .....	.....8
Décrets exécutifs et présidentiels.....	.....9
Arrêtés interministériels.....	.....10
Instructions.....	.....10
Les conventions internationales en termes de santé et de sécurité au travail .....	.....10
Normes standards .....	.....11
Gestion des risques .....	.....11
Management des risques .....	.....11
Définitions .....	.....12
Avantages de la gestion du risque .....	.....12
Processus détaillé de la gestion des risques .....	.....12

<b>Chapitre 02: Evaluation des risques professionnels .....</b>	<b>18</b>
Introduction .....	18
Evaluation des risques professionnels .....	18
Définition .....	18
La démarche de l'EvRP .....	18
Les principes de l'EvRP .....	20
Avantages de l'EvRP .....	21
Les Principes méthodes EvRP .....	22
Méthode Job Safety Analysis (JSA).....	22
Méthode Mads-Mosar .....	23
Méthode Analyse préliminaire de risques APR .....	26
Méthode kinney.....	28
Historique .....	28
A propos de la méthode kinney .....	29
Les avantages de la méthode kinney .....	29
Methodologie .....	30
Classement des activités .....	30
Modele kinney .....	35
Document unique d'évaluation des risques professionnels (DUEvRP).....	35
Définition du document unique .....	35
Mise à jour du DUEvRP (Article R4121-1 et 2 du code du travail) .....	36
Contenu du document unique d'Evaluation des Risques Professionnels DUEvRP .....	36
Démarche de la rédaction du document unique .....	36
Les avantages du DUEvRP .....	37
Model du document unique d'EvRP .....	37
<b>Chapitre 03 : présentation de l'organisme .....</b>	<b>38</b>
Introduction.....	38
Unité pédagogique de contrôle et application UPCA .....	38
Historique .....	38
Description.....	39
Equipements stratégiques.....	45
La chaudière STEAMBLOC WANSON TYPE 500.....	45
Circuit eau vapeur .....	46
Condensation de la vapeur.....	47
Traitement des eaux .....	47
Circuit de refroidissement.....	48

Production d'air .....	49
Description de la salle contrôle .....	50
Situation géographique .....	51
Organigramme .....	52
Projet de rénovation (UPCA - SOMIZ) .....	52
SOMIZ .....	52
Terminologie de projet UPCA : .....	53
Phase de Maintenance ou de Réparation .....	54
Phase de Pré- Commissioning .....	54
Phase de Commissioning .....	54
Phase de démarrage .....	54
<b>Chapitre 04 : Evaluation des risques professionnels au sien de l'UPCA .....</b>	<b>55</b>
Introduction .....	55
Initiation à l'étude .....	55
Matrice utilisée .....	55
Interprétation de la matrice .....	56
La cotation totale du risque réel .....	56
Application de la méthode kinney .....	56
Interprétation des résultats : .....	66
<b>Chapitre 05 : Mise en place des mesures de prévention et de contrôle .....</b>	<b>68</b>
Introduction .....	68
Plan de prévention .....	68
Application WEB .....	71
Programme C sharp / C# .....	71
Caractéristiques .....	71
Application UPCA RISK ASSASSEMENT .....	72
<b>Conclusion générale .....</b>	<b>73</b>
<b>REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE .....</b>	<b>74</b>
<b>Annexe A : Les permis de travail .....</b>	<b>77</b>
<b>Annexe B : Programmation de l'application .....</b>	<b>80</b>

## Liste des figures

Figure 1 : Distinction entre Risque , Danger et Incertitude.....	5
Figure 2 : Mécanisme d'apparitions du dommage .....	6
Figure 3: Processus de gestion de Risque .....	13
Figure 4 : Fonctionnement de la méthode MADS-MOSAR .....	26
Figure 5 : Méthodologie de la méthode kinney .....	30
Figure 6 : La démarche du document unique .....	37
Figure 7 : Modele d'un DUEvRP.....	37
Figure 8: vue de l'ancienne UPCA .....	39
Figure 9: Vu globale de l'UPCA .....	39
Figure 10 : Vu de l'unité 000 de l'UPCA .....	40
Figure 11 : Vue de l'unité 100 de l'UPCA.....	41
Figure 12 : Vue de l'unité 200 de l'UPCA.....	42
Figure 13 : Vue de l'unité 300 de l'UPCA.....	43
Figure 14 : principe de séparation.....	43
Figure 15 : Vue détaillée d'un séparateur tri Phasique horizontal d'UPCA.....	44
Figure 16: Vue de l'unité 400 d'UPCA .....	44
Figure 17 : Vue de la mini-centrale thermique unité 500 d'UPCA .....	45
Figure 18: Vue de la chaudière STEAMBLOC d'UPCA .....	46
Figure 19: Vue du condenseur d'UPCA .....	47
Figure 20 : Vue des systèmes de traitement des eaux à l'UPCA.....	48
Figure 21:Vue de la tour de refroidissement à l'UPCA .....	49
Figure 22: Vue des compresseurs BURTON et CREPELLE à l'UPCA.....	49
Figure 23 : Carte géographique de l'UPCA (Institut de maintenance et de sécurité industrielle).....	51
Figure 24 : Organigramme d'institut de maintenance et sécurité industriel.....	52
Figure 25 : Nombres des risques selon les phases avant et après réduction. ....	67

## Liste des tableaux

Tableau 1: La Matrice De Criticité .....	14
Tableau 2 : Critères de détermination des niveaux de gravité.....	15
Tableau 3 : Evaluation de la probabilité d'occurrence.....	15
Tableau 4: Représentation des niveaux de risques et actions à mener.....	17
Tableau 5: Critère de probabilité.....	32
Tableau 6 : critère d'exposition .....	32
Tableau 7: Critère de conséquences.....	33
Tableau 8:Matrice d'évaluation des risques.....	55
Tableau 9 : Evaluation des risques professionnels dans la phase de maintenance .....	57
Tableau 10: Evaluation des risques professionnels dans la phase pré-commissioning.....	61
Tableau 11 : Evaluation des risques professionnels dans la phase commissioning .....	63
Tableau 12 ; Evaluation des risques professionnels dans la phase de démarrage.....	63
Tableau 13 : Résultats obtenu dans la phase de maintenance: .....	66
Tableau 14 : Résultats obtenu dans la phase Pré-commissioning :.....	66
Tableau 15 : Résultats obtenu dans la phase commissioning :.....	66
Tableau 16 : Résultats obtenu dans la phase de démarrage :.....	66
Tableau 17: plan de prévention .....	69

## Introduction générale

Le travail joue un rôle important dans la vie professionnelle, car la plupart des travailleurs passent ou moins 08 heures sur les lieux de travail donc, le milieu de travail doit être saint et sûr. Malheureusement ce n'est pas le cas pour plusieurs travailleurs exposés à plusieurs menaces pour leur santé (poussières, gaz, bruits, vibration, température extrême...).

Le monde industriel a connu des accidents catastrophiques qui ont eu une influence considérable sur l'homme (corporel, social, psychologique) ; l'environnement (pollution atmosphérique, pollution des eaux et du sol), et les installations et équipements.

La santé et la sécurité au travail sont, aujourd'hui, au cœur des préoccupations des firmes et des entreprises nationales et 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.

L'amélioration des conditions de vie au travail est devenue l'une des premières préoccupations de l'entreprise et qui doit être conçue comme une stratégie sociale progressive, dont l'objectif est de réduire la fatigue et les nuisances, d'augmenter l'intérêt au travail, les qualifications et les occasions d'épanouissement personnels.

Dans chaque lieu de travail, les employeurs sont chargés, d'une manière générale, d'assurer la sécurité et la santé des travailleurs dans tous les aspects liés à leur travail. L'objectif d'une évaluation des risques est de rendre l'employeur en mesure de prendre les dispositions nécessaires pour assurer la protection de la sécurité et de la santé des travailleurs.

Pour cette raison, nous avons choisi le thème de notre mémoire « identification et évaluation des risques professionnels au sien de l'UPCA afin de savoir la réalité des conditions de travail existant dans les travaux de rénovation et même dans les conditions opératoires de cette unité, le taux des accidents et les maladies professionnelles, ainsi le degré d'intégration d'une gestion préventive qui sert à la protection des travailleurs.

Pour bien éclairer notre objet d'étude nous avons organisé la présentation de ce mémoire en deux parties :

## ***Introduction générale***

Nous consacrerons la première partie à présenter un chapitre dédié aux généralités sur la maîtrise des risques. Sa dimension normative et les principales notions qui la sous-tendent ainsi que les exigences réglementaires. Ce cadrage permettront de cerner les enjeux du domaine. Le deuxième chapitre nommé évaluation des risques professionnels. Qui résume les étapes de l'évaluation, principe, Identification des risques, actions de prévention et les méthodes d'analyses des risques. Puis préparation et suivi du plan d'action. Dans le troisième chapitre une présentation de l'unité pédagogique de contrôle et application UPCA et l'entreprise qui fait la rénovation de cette unité.

La seconde, est la partie pratique qui porte deux chapitres : le premier est consacré pour l'étude et l'analyse des risques professionnels au sien de l'UPCA, utilisent la méthode kinney en suite une synthèse des résultats obtenus. Et le deuxième chapitre pour l'élaboration d'un plan de prévention et une réalisation d'une application web pour gérer les travaux et la sécurité des travailleurs.

Enfin nous terminons notre travail par une conclusion générale.

## **Chapitre 01 : Généralités sur la maîtrise des risques et cadre réglementaire**

### **Introduction :**

La sécurité est devenue l'un des enjeux cruciaux à la survie des sociétés, cette considération repose essentiellement sur le concept de risque. Et donc avant de commencer de parler de gestion des risques et de son application dans les entreprises, nous devons introduire d'abord dans ce chapitre quelques concepts de base qui font partie intégralement du monde de la gestion des risques et la sécurité. Afin de différencier entre ces notions.

### **Notion de base**

#### **Notion de risque dans les normes :**

On reprend ici les définitions de risque selon les instances internationales spécialisées. Selon la directive SEVESO II le risque est considéré comme la probabilité qu'un effet spécifique se produise dans une période donnée ou dans des circonstances déterminées. L'ISO nous donne dans plusieurs normes une définition presque identique de risque. A titre d'exemple la définition suivante est tirée de la norme ISO14971 : « le risque est la combinaison de la probabilité d'un dommage et de sa gravité ».

Pour la méthode systémiques d'analyse des risques, ce dernier est caractérisé par une grandeur à trois dimensions au minimum associée à une phase précise du système et caractérisant un événement non souhaité par sa probabilité d'occurrence, sa gravité (ou impact sur les cibles) et son acceptabilité.

ISO 45001 définit le risque pour la santé et la sécurité au travail comme suit : « combinaison de la probabilité d'occurrence d' (un) événement(s) ou d' (une) exposition(s) dangereux liés au travail, et de la gravité des traumatismes et pathologies pouvant être causés par l'(les) événement(s) ou la(les) exposition(s) ».

Remarque que les définitions évoquées reprennent les mêmes mots. On conclue que ces définitions se convergent vers une vision unique de risque qui peut être résumée dans trois mots-clés qui sont gravité, probabilité d'occurrence et l'acceptabilité. [1]

#### **Définition du risque selon référentiel HSE-MS :**

Fait qu'un événement précis non désiré puisse se produire et entraîner des lésions corporelles ou dommages pour la santé et à la propriété. Combinaison entre probabilité et conséquence de la survenue d'un événement dangereux donné. [1]

### **Risques Professionnels :**

Un risque professionnel est un événement dont l'occurrence met en danger des personnes dans le cadre de l'exercice de leur métier (Risques liés à l'activité professionnelle). Les événements qui conduisent à des risques professionnels sont souvent connus, mais ils sont incertains, surtout pour les effets conjugués, dont la combinaison peut aboutir à un très grand nombre de possibilités. La totalité des risques possibles ainsi rencontrés dans les établissements industriels, commerciaux, administratifs, dans les infrastructures routières, portuaires ... ou dans les moyens de transport et les chantiers, est bien difficile à établir tant les situations sont diverses ; il en est de même pour les mesures de prévention ou de maîtrise des dangers afférents, dont on doit établir des priorités dépendant de leur criticité. [2]

### **Danger :**

Le danger désigne une nuisance potentielle pouvant porter atteinte aux personnes, aux biens (détérioration ou destruction) ou à l'environnement. Les dangers peuvent avoir une incidence directe sur les personnes, par des blessures physiques ou des troubles de la santé, ou indirecte, au travers de dégâts subis par les biens ou l'environnement. [3]

Le référentiel OHSAS 18001 définit le danger comme étant une source ou une situation pouvant nuire par blessure ou atteinte à la santé, dommage à la propriété et à l'environnement du lieu de travail ou une combinaison de ces éléments.

Un danger est toute source potentielle de dommage, de préjudice ou d'effet nocif à l'égard d'une chose ou d'une personne.[4]

Fondamentalement, le danger peut entraîner un préjudice ou des effets nocifs pour les personnes (p. ex. des effets sur la santé), pour les organisations (p. ex. pertes de biens ou d'équipement) ou pour l'environnement.

Le danger est la propriété intrinsèque d'un produit, d'un équipement, d'une situation susceptible de causer un dommage à l'intégrité mentale ou physique du salarié.[5]

### **Incertitude :**

Renverrait à une situation beaucoup plus floue où les événements futurs ne sont pas connus et probabilisables. [6]

### **Distinction entre risque, danger et incertitude**

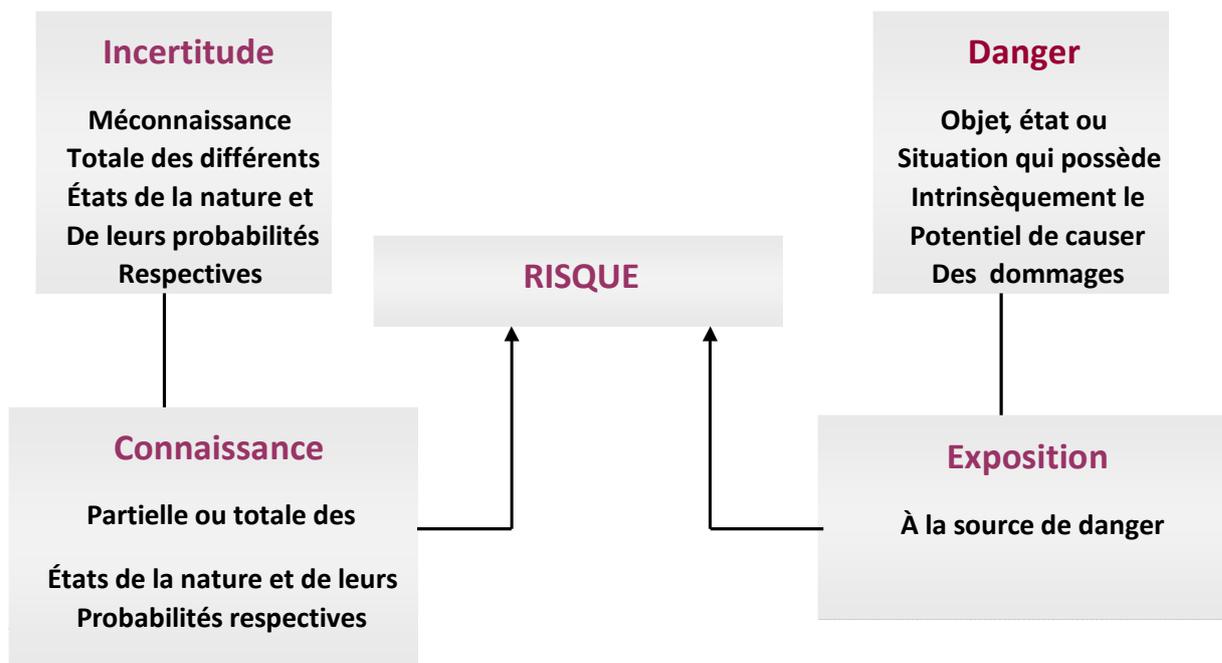
Distinction entre risque et danger [7] :

Dans certaines définitions s'intégrant dans une acception négative, risque et danger sont parfois utilisés indistinctement. Cependant il faut noter que leurs définitions sont conceptuellement différentes. La Standard Association of Australia (1999) définit le danger comme « une source de dommages potentiels ou une situation qui a le potentiel de causer une perte ». Le danger caractérise, donc, un objet, un état ou une situation qui possède intrinsèquement le potentiel de causer des effets adverses ou de provoquer des conséquences dommageables. Le risque, quant à lui, ne représente que la probabilité de survenue d'un effet préjudiciable en cas d'exposition à ce danger. Autrement dit, il faut qu'il y'ait à la fois une

source de danger et une exposition à cette dernière afin qu'on puisse parler de risque. L'absence de l'une de ces deux conditions implique l'inexistence de risque.

Distinction entre risque et incertitude [8] :

Le risque est la conséquence de la prise d'une action en présence d'incertitude alors que l'incertitude est la manifestation de conséquences inconnues du changement. C'est incontestablement l'économiste américain Knight (1921) qui a établi avec précision la distinction entre le risque et l'incertitude. Son premier objectif était de donner une description réelle des problèmes de décision que rencontre l'entrepreneur. Il stipule que la distinction peut se faire à l'aune d'un critère fondamental celui de la calculabilité. En effet le risque est probabilisable, l'incertitude ne l'est pas. On parle alors d'incertitude lorsque l'ensemble des états possibles de la nature n'est pas défini et qu'une quantification objective de la probabilité d'occurrence des événements s'avère impossible. Cette impossibilité de construire une distribution de probabilités pour ces événements futurs émane essentiellement de deux causes : l'impossibilité de connaître exhaustivement tous les états de la nature possibles et la non disponibilité de modèles probabilistes pertinents. À cet effet, le risque peut être assimilé à une situation où l'incertitude a été réduite à travers l'utilisation d'informations.



**Figure 1 : Distinction entre Risque , Danger et Incertitude**

### **Situation dangereuse (ISO 12100-1):**

Situation dans laquelle une personne est exposée à au moins un phénomène dangereux. L'exposition peut entraîner un dommage, immédiatement ou à plus long terme. [9]

### **Le dommage :**

Est une atteinte à l'intégrité mentale ou physique, c'est un événement non souhaité. [10]

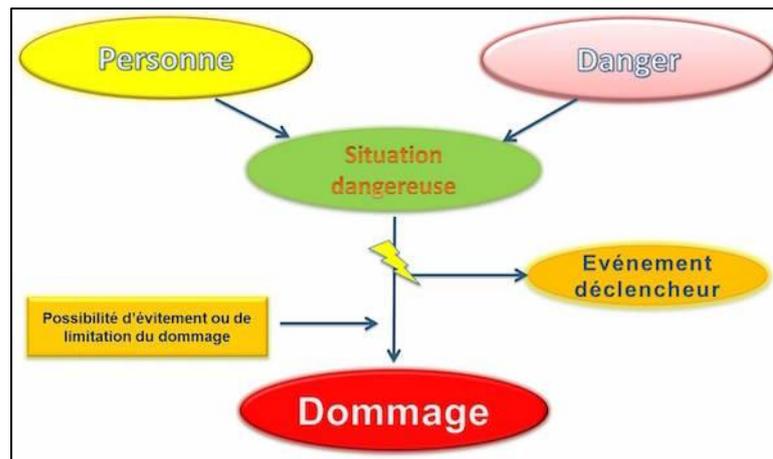


Figure 2 : Mécanisme d'apparitions du dommage

### Un accident :

Est un évènement, généralement non souhaité, aléatoire et fortuit, qui apparaît ponctuellement dans l'espace et dans le temps, à la suite d'une ou plusieurs causes, et qui entraîne des dommages vis-à-vis des personnes, des biens et de l'environnement.

Un accident grave, ayant blessé ou tué quelqu'un ou entraîné des dégâts matériels coûteux entraîne le plus souvent une recherche de responsabilité.

Un accident survient parce qu'il existe au moins un objet ou une activité présentant un danger, pour lequel les scénarios d'action ou de coexistence mis en œuvre présentent un risque insuffisamment maîtrisé. La science qui porte sur l'étude des dangers majeurs ou non et technologiques est la cyndinique. Des systèmes d'assurance visent à prémunir l'individu ou la société assurés contre certaines des conséquences économiques, sociales des accidents pouvant potentiellement survenir. [11]

### Incident :

(Presque accident) Petit évènement fortuit et imprévisible, qui survient et modifie le déroulement attendu et normal des choses, le cours d'une entreprise, en provoquant une interruption ressentie le plus souvent comme fâcheuse. [12]

### La gravité :

La gravité est une incapacité permanente ou temporaire de travail. Elle provoque un effet réversible ou non sur la santé du travailleur, sur le confort et le bien-être et constitue une menace pour la vie. L'échelle de gravité est composée de six étapes [13] :

- 1 : Pas de gravité
- 2 : Faible gravité = blessure légère, douleur passagère
- 3 : Gravité moyenne=incapacité de quelques jours
- 4 : Gravité importante=incapacité prolongée
- 5 : Gravité élevée : lésion irréversible

6: Gravité très élevée : décès

### **Maladie Professionnelle :**

Une maladie professionnelle (MP), est définie comme étant une affection liée à l'exposition plus ou moins prolongée de l'assuré, à un risque physique, chimique ou biologique, lors de l'exercice sa profession. La maladie professionnelle peut également être causée par les conditions dans lesquelles le salarié exerce son activité professionnelle. [14]

### **Accident de Travail :**

L'accident du travail est un évènement de caractère soudain survenu par le fait ou à l'occasion du travail à un salarié d'une entreprise qui lui cause un dommage corporel. Sous réserve que soient établies ou reconnues par l'employeur et par l'organisme social qui prend en charge la réparation, les circonstances matérielles de l'accident. [15]

### **Sécurité :**

Absence de toute cause susceptible de porter atteinte à l'intégrité physique d'un opérateur C'est un terme général qui couvre plusieurs aspects tels que :

- Absence de tout danger au cours du travail.
- Absence de toute circonstance susceptible de provoquer une lésion au personnel.
- Améliorer les conditions de travail, ce n'est pas se borner à rechercher la sécurité, c'est aussi chercher à la rendre plus satisfaisante pour le travailleur.
- La protection des personnes et des biens,
- La protection de l'environnement,
- La sécurité intrinsèque du système au cours des phases de sa vie,
- Les consignes à tenir en cas de dysfonctionnement, la confiance " tranquillité d'esprit " résultat de l'absence de danger. [16]

### **Prévention :**

La prévention est une attitude ou l'ensemble des mesures à prendre pour éviter qu'une situation (sociale, environnementale, économique...) ne se dégrade, ou qu'un accident, une épidémie ou une maladie ne survienne. Elle consiste :

À limiter le risque, c'est la prévention proprement dite : mesures visant à supprimer ou à réduire la probabilité de survenue du phénomène dangereux ;

À augmenter la résilience économique ou communautaire, donc à prévoir des mesures pour combattre le « *sinistre* » si celui-ci survient, c'est la prévision . [17]

### **Protection :**

Mesures visant à limiter l'étendue ou/et la gravité des conséquences d'un phénomène dangereux, sans en modifier la probabilité d'occurrence. Elle peut aussi se définir comme :

- l'Ensemble de mesures techniques et organisationnelles destinées à prévenir un risque, l'atténuer/le gérer lorsqu'il survient en minimisant ses conséquences.

## Chapitre 01 : Généralités sur la maîtrise des risques et cadre réglementaire

- Tout dispositif ou institution qui Protège, Assure contre un Risque, un Danger ou un Mal.
- Actions visant à réduire la gravité des conséquences d'un événement redouté.

La protection se rapporte à l'action de protéger, de défendre un objet ou un être vivant, c'est-à-dire de veiller à ce qu'il ne lui arrive point de mal. [18]

### Cadre réglementaire algérien en termes de Sante et de Sécurité au travail :

La protection des travailleurs contre les accidents de travail et les maladies professionnelles deviennent une préoccupation majeure des entreprises. et Pour travailler dans des conditions convenable et en toute sécurité, des textes règlementaires Nationaux et internationaux ont été mis en place afin de garantir un système efficace de la maîtrise des risques professionnels. Qui visent à protéger la santé physique et mentale des travailleurs. Et sur ce il est important de connaître quelques règles essentielles.

### Article 69 de la Constitution

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

### Lois cadres

Texte	Référence	Date	Titre
Loi [01]	85	16 Février 1985	relatif à la protection et la protection de la santé, modifiée par la loi n°88-15 du 03 Mai 1988, loi n°90-17 du 31 Juillet 1990 et la loi n°98-09 du 19 Aout 1998.
Loi [02]	88-07	26 janvier 1988	relative à l'hygiène, la sécurité et la médecine du travail Loi n° 90-03 du 26 février1990 complété relative à l'inspection du travail, modifiée et complétée par ordonnance n° 96-11 du 10 Juin 1990.
Loi [03]	90-03	26 février1990	complété relative à l'inspection du travail, modifiée et complétée par ordonnance n° 96-11 du 10 Juin 1990.
Loi	90-11	21 avril 1990	complétée et modifiée relative aux relations de travail

## Décrets exécutifs et présidentiels

Décret	Référence	Date	Titre
Décret exécutif [04]	91-05	19 janvier 1991	relatif aux prescriptions générales de protection applicables en matière d'hygiène et de sécurité en milieu de travail.
Décret exécutif [05]	93-120	15 mai 1993	relatif à l'organisation de la médecine du travail et ses arrêtés d'application.
Décret exécutif [06]	96-209	05 juin 1996	fixant la composition d'organisation et le fonctionnement du conseil national d'Hygiène, de Sécurité et médecine de travail.
Décret exécutif [07]	97-424	11 novembre 1997	fixant les conditions d'application du titre V de la loi n° 83-13 du 2 juillet 1983, modifiée et complétée, relatif à la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles.
Décret [08]	99-95	19 avril 1999	relatif à la prévention des risques liés à l'amiante.
Décret [09]	01-285	24 septembre 2001	fixant les lieux publics où l'usage du tabac est interdit et les modalités d'application de cette interdiction.
Décret [10]	01-342	28 octobre 2001	relatif aux prescriptions particulières de protection et de sécurité des travailleurs contre les risques électriques au sein des organismes employeurs.
Décret exécutif [11]	05-09	8 janvier 2005,	Relatif aux commissions paritaires et aux préposés à l'hygiène et à la sécurité.
Décret exécutif [12]	05-10	8 janvier 2005	fixant les attributions, la composition, l'organisation et le fonctionnement du comité interentreprises d'hygiène et de sécurité.
Décret exécutif [13]	05-11	8 janvier 2005	fixant les conditions de création, d'organisation et de fonctionnement du service d'hygiène et de sécurité ainsi que ses attributions.
Décret présidentiel [14]	06-59	11 février 2006	portant ratification de la convention 155 concernant la sécurité, la santé des travailleurs et le milieu de travail, adoptée à Genève le 22 juin 1981.
Décret présidentiel	07-171	2 juin 2007	modifiant et complétant le décret n° 05- 117 du 11 avril 2005 relatif aux mesures de protection contre les rayonnements ionisants.

## Arrêtés interministériels

Texte	Date	Titre
Arrêté [15]	22 Mars 1968	relative aux tableaux des maladies professionnelles.
Arrêté	01 Juillet 1971	relatif à la classification des maladies professionnelles
Arrêté interministériel [16]	5 avril 1995	fixant la convention type relative à la médecine du travail établie l'organisme employeur et le secteur sanitaire ou la structure compétente ou le médecin habilité.
Arrêté interministériel [17]	09 juin 1997	fixant la liste des travailleurs où les travailleurs sont fortement exposés aux risques professionnels.
Arrêté interministériel	15 juin 1999	relatif aux règles techniques que doivent respecter les entreprises effectuant des activités de confinement et retrait de l'amiante
Arrêté interministériel [18]	16 octobre 2001	fixant le contenu, les modalités d'établissement et de tenue des documents obligatoirement établis par le médecin du travail fixant le rapport type du médecin du travail fixant les normes en matière de moyens humains, de locaux et d'équipements des services de médecine du travail
Arrêté interministériel	01 octobre 2003	relatif à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'inhalation de poussières d'amiante

## Instructions

Texte	Référence	Date	Titre
Instruction technique	06	10 Aout 1985	relative à la prévention des risques liés aux PCB et à la conduite à tenir en cas d'accident
Instruction [19]	09	29 Juillet 1986	relative à la protection contre les nuisances sonores 3.1.6 Ordonnances
Ordonnance [20]	76-79	23 Octobre 1976	portant code de santé publique.
Ordonnance [21]	66-183	21 Juin 1966	modifiée par Ordonnance n°67-80 du 11 mai 1967, portant réparation des accidents de travail et maladies professionnelles

## Les conventions internationales en termes de santé et de sécurité au travail

Texte	Réf	Date	Titre
Convention [01]	81	11 juillet 1947	(entrée en vigueur le 07 avril 1950) relative à l'inspection du travail ;
Convention	115	17 juin 1962	(Entrée en vigueur le 17 juin 1962) relative à la protection des travailleurs contre les radiations ionisantes
Convention [02]	121	08 juillet 1964	sur les prestations en cas d'accidents du travail et de maladies professionnelles
Convention	139	24 juin 1974	(Entrée en vigueur le 10 juin 1976) relative au cancer professionnel
Convention [03]	148	20 juin 1977	(Entrée en vigueur le 11 juillet 1979) sur le milieu de travail (pollution de l'air, bruit et vibrations)
Convention [04]	155	22 juin 1981	(Entrée en vigueur le 11 août 1983) relative à la sécurité et à la santé des travailleurs ;
Convention [05]	161	25 juin 1985	(Entrée en vigueur le 17 février 1988) sur les services de santé au travail ;
Convention [06]	162	24 juin 1986	(Entrée en vigueur le 16 juin 1989) sur l'amiante ;
Convention	170	25 juin 1990	(Entrée en vigueur le 04 novembre 1993) sur les produits chimiques

### **Normes standards :**

Norme	Réf	Date	Titre
ISO	31000	2018	Management du risque-Lignes directrices
ISO	31010	2019	Management du risque-Techniques d'appréciation du risque
ISO	45001	2018	Système de management de la santé et sécurité au travail

### **Gestion des risques :**

Des milliers de risques menacent chaque entreprise : risques géopolitiques, économiques, stratégiques, financiers, opérationnels, industriels, juridiques, informatiques, sociaux et psychosociaux... Ils peuvent fragiliser, voire remettre en cause l'existence même de toute organisation. Aussi, toute entreprise, quelle que soient son secteur d'activité, sa dimension ou son histoire, doit assurer sa continuité en maîtrisant au mieux ses risques et leurs coûts associés, avec humilité et lucidité.

### **Management des risques**

Historiquement, la gestion des risques est issue de la nécessité de prévenir les accidents technologiques majeurs et de concevoir un ensemble de méthodes et de moyens destinés à éviter la survenue de l'inacceptable. Au-delà des aspects purement techniques, l'entreprise est devenue un système complexe. Elle évolue au sein d'un environnement mouvant et instable. L'emploi des nouvelles technologies, l'évolution des exigences et des performances, la sensibilité du citoyen et du consommateur envers les atteintes à l'environnement, etc. font encourir de nombreux risques aux entreprises. Ces risques-là, s'ils ne sont pas majeurs, peuvent avoir des conséquences désastreuses. Dans ce contexte, chaque entreprise se doit d'assurer la

protection de son patrimoine et garantir la pérennité de ses activités par une compétitivité et une rentabilité accrues. [19]

## **Définitions**

Rappelons d'abord que « management des risques » est une traduction directe de la phrase anglaise « Risk management », généralement employée dans la communauté francophone de la sûreté de fonctionnement

La commission électrotechnique internationale en 1995 proposait une définition comme suivant : « Application systématique des politiques de gestion, des procédures et des usages aux tâches d'analyse, d'évaluation et de maîtrise du risque ».

L'ISO dans son guide N° 73 définit le management des risques comme suit: « Activités coordonnées visant à diriger et piloter un organisme vis-à-vis le risque. Le management du risque inclut typiquement l'appréciation du risque, le traitement du risque, l'acceptation du risque et la communication relative au risque ».

## **Avantages de la gestion du risque:**

La gestion du risque permet de recenser les risques de façon claire et structurée. Une organisation qui comprend clairement tous les risques auxquels elle est exposée peut les jauger et les classer en ordre de priorité et prendre les mesures appropriées pour réduire les pertes. La gestion du risque comporte d'autres avantages pour l'entreprise/organisme, notamment :

- Économiser les ressources : le temps, l'actif, le revenu, les biens et les personnes sont toutes d'importantes ressources que l'on peut économiser en réduisant au minimum les sinistres.
- Protéger la réputation et l'image publique de l'entreprise.
- Prévenir ou réduire la responsabilité légale et accroître la stabilité des opérations.
- Protéger les personnes contre les blessures.
- Protéger l'environnement.
- Améliorer la capacité de l'entreprise/ organisme à se préparer à diverses situations.
- Réduire la responsabilité civile et professionnelle.
- Contribuer à définir clairement les besoins d'assurance.

Une gestion efficace du risque n'élimine pas complètement le risque. Cependant, elle montre à l'assureur que l'entreprise/organisme se soucie de la réduction et de la prévention des sinistres, de sorte qu'elle représente un meilleur risque à assurer. [20]

## **Processus détaillé de la gestion des risques :**

Les entreprises font face à un grand nombre de risques, c'est pourquoi la gestion des risques doit être une partie centrale de la gestion stratégique de toute entreprise. La gestion des risques aide à identifier et à aborder les risques auxquels fait face l'entreprise et, ce faisant, augmente la probabilité d'atteindre avec succès les objectifs d'entreprise. Un processus de gestion des risques implique :

- l'identification méthodique des risques entourant les activités de votre entreprise
- l'évaluation de la probabilité qu'un événement survienne
- la compréhension de la façon de répondre à ces événements

- la mise en place de systèmes afin de faire face aux conséquences
- la surveillance de l'efficacité de vos approches et contrôles en matière de gestion des risques

Nous présentons les éléments fondamentaux du processus de gestion des risques. Ce dernier sera par la suite différencié en fonction des principaux domaines dans lesquels il est mis en œuvre. La figure ci-après schématise la gestion des risques comme l'enchaînement des phases d'analyse, d'évaluation et de maîtrise des risques [20]

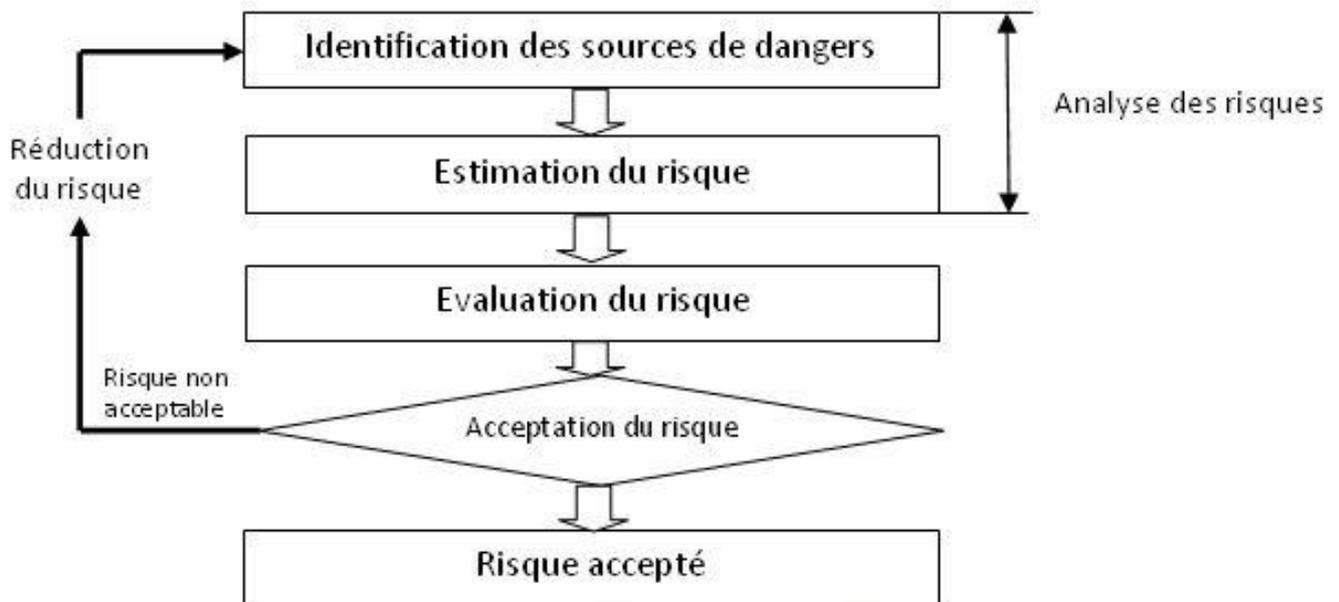


Figure 3: Processus de gestion de Risque

## Analyse des risques

### Définition

L'analyse des risques a été définie par ISO dans son guide N° 73 comme : « Utilisation des informations disponibles pour identifier les phénomènes dangereux et estimer les risques ».

### Étapes de l'analyse des risques [20]

#### Identification des facteurs de risque :

L'identification des facteurs de risque est un processus permettant de trouver, recenser et caractériser les phénomènes dangereux.

#### Estimation des risques:

L'estimation d'un risque se définit comme un : « Processus utilisé pour affecter des valeurs à la probabilité et aux conséquences d'un risque. L'estimation du risque peut considérer le coût,

## Chapitre 01 : Généralités sur la maîtrise des risques et cadre réglementaire

les avantages, les préoccupations des parties prenantes, et d'autres variables requises selon le cas pour l'évaluation du risque ».

L'estimation du risque se définit aussi par la gravité d'un dommage, c'est-à-dire, la gravité de la ou des blessures physiques ou à l'atteinte de la santé physique ou psychique, et la probabilité d'occurrence de ce dommage. L'estimation du risque permet de comparer entre eux les indices de risques. Elle découle directement des deux premières étapes, réalisée à l'aide d'outils spécifiques, elle quantifie ou donne un résultat chiffré du risque : indice de risque et niveau de danger chiffrés, score de risque.

### Les éléments d'évaluation des risques :

Les échelles sont faites à partir des échelles de gravité et de probabilité des risques.

Tableau 1: La Matrice De Criticité

Gravité Fréquence	Catastrophique (1)	Critique (2)	Majeur (3)	Mineur (4)
Fréquent (A)	Elevé (1)	Elevé (1)	Sérieux (2)	Moyen (3)
Probable (B)	Elevé (1)	Elevé (1)	Sérieux (2)	Moyen (3)
Occasionnel (C)	Elevé (1)	Sérieux (2)	Moyen (3)	Faible (4)
Rare (D)	Sérieux (2)	Moyen (3)	Moyen (3)	Faible (4)
Improbable (E)	Moyen (3)	Moyen (3)	Moyen (3)	Faible (4)

*Echelle de gravité*

Tableau 2 : Critères de détermination des niveaux de gravité.

Evaluation du niveau de gravité	niveau de gravité	Conséquences		Signification
		Personnes	Biens Equipements	
	<b>Négligeable 1</b>	Aucune	Aucune	Sans dommage sur les personnes et l'installation
	<b>Marginal 2</b>	Blessures légère	Dégradation d'un équipement nécessitant l'interruption de la tâche	Admet des correctifs tels qu'il ya des Blessures légère sur les personne, et ni dommage important occasionné a l'installation
	<b>Sérieux 3</b>	Blessures de personnes de l'usine	Destruction d'équipements	Nécessite la prise de mesures immédiates pour que la vie des personnes ne soit pas mise en danger et que l'installation ne subisse pas de dommage important
	<b>Majeur 4</b>	Plusieurs décès ou blessés graves parmi le personnel de l'usine	Destruction de l'installation et d'autres Installations de l'usine	Entraine des accidents graves tels que les effets sont limités à l'installation
<b>Catastrophique 5</b>	Plusieurs décès ou blessés graves parmi le personnel de l'usine et à l'extérieur	Destruction des installations de l'usine et d'équipements à l'extérieur de l'usine	Dépassent ces limites	

*Evaluation de la probabilité d'occurrence :*

Les risques considérés sont caractérisés par des niveaux de probabilité répartis sur une échelle de 1 à 5 basés sur une évaluation de l'occurrence, établie à partir de références accident logiques.

Tableau 3 : Evaluation de la probabilité d'occurrence

Evaluation de probabilité	Niveau de probabilité	Probabilité d'occurrence
	Très rare 1	Inférieur à $10^{-6}$ /an Moins d'une fois tous les 1141 millénaires
	Rare 2	Comprise entre $10^{-6}$ /an et $10^{-4}$ /an Au plus d'une fois tous les 114 siècles
	Possible 3	Comprise entre $10^{-4}$ /an et $10^{-2}$ /an Au plus d'une fois tous les 114 ans

Fréquent 4	Comprise entre $10^{-2}$ /an et 1/an Au plus d'une fois tous les 14 mois.
Très fréquent 5	Supérieur à et 1/an plus d'une fois tous les 14 mois.

## **Maîtrise des risques**

La maîtrise des risques est un processus conduisant à évaluer et choisir l'une des différentes possibilités de réduction ou de transfert des risques ; C'est d'une manière générale l'ensemble des actions de mise en œuvre des décisions de la gestion des risques visant à les ramener sous le seuil d'acceptabilité. [21]

### **Acceptation du risque :**

L'acceptabilité d'un risque est faite à partir de ses deux paramètres. Le niveau du risque quantifié sera positionné dans une matrice d'évaluation et en fonction des critères d'acceptabilité retenus et le risque estimé qu'on juge de l'acceptabilité ou le non acceptabilité du risque. Si le risque est jugé acceptable le processus de gestion sera terminé et le risque jugé sera surveillé. Dans le cas contraire, le processus continue en passant à l'étape de réduction. [21]

### **Réduction du risque :**

Cette étape consiste à mettre en œuvre les différentes mesures et barrières de prévention et de protection afin de réduire l'intensité du phénomène (réduction potentielle de danger, atténuation des conséquences) et à diminuer la probabilité d'occurrence par la mise en place de barrières visant à prévenir les accidents.

Outre les améliorations techniques et de fiabilité d'équipements, la prévention passe aussi par une meilleure prise en compte des facteurs de risque liés à l'organisation et aux personnes. Le choix des actions préventives à engager est effectué en comparant les coûts de leur mise en œuvre avec les coûts des conséquences de risque, en tenant compte de leur probabilité d'apparition. Un suivi régulier de l'évolution des risques est recommandé dans la démarche de gestion des risques afin de contrôler et d'assurer la pertinence des actions préventives engagées et de corriger les dispositions prévues. [22]

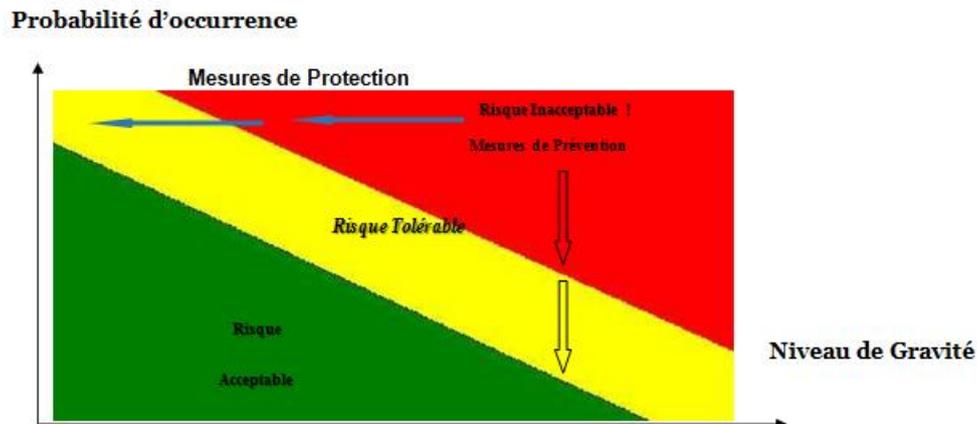
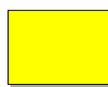


Tableau 4: Représentation des niveaux de risques et actions à mener.

<b>Très fréquent</b>	5	1 0	1 5	2 0	25
<b>Fréquent</b>	4	8	1 2	1 6	20
<b>Possible</b>	3	6	9	1 2	15
<b>Rare</b>	2	4	6	8	10
<b>Très rare</b>	1	2	3	4	5



Inacceptable



Tolérable



Acceptable

Trois niveaux de risque sont définis selon la position dans la matrice :

- **Risque élevé (zone rouge)** : Niveaux de risques inacceptables, les systèmes se situant dans ces niveaux, doivent faire l'objet d'une étude plus approfondie pour identifier les modifications permettant de rendre acceptable le niveau de risque c'est à dire sortir de la zone rouge.
- **Risque modéré (zone Jaune)** : Niveaux de risques tels que l'aggravation d'un niveau d'un seul des paramètres (Gravité ou Probabilité) pourrait amener à un niveau de risque inacceptable. Les systèmes présentant ce niveau de risque font l'objet d'une revue approfondie des moyens de prévention et de Protection afin de s'assurer qu'ils présentent un niveau de risque acceptable.
- **Risque faible (Zone verte)** : Niveaux de risque acceptables mais dont l'identification permet de mettre en évidence les moyens à mettre en œuvre pour les maintenir à ce niveau.

## **Chapitre 02: Evaluation des risques professionnels :**

### **Introduction :**

L'évaluation des risques professionnels n'est pas un sujet nouveau, mais une obligation légale introduite dans la législation, puis intégrée dans le "Code du Travail". Une évaluation des risques est une enquête systématique de tous les risques liés aux postes de travail, aux équipements de travail et aux salariés.

L'évaluation des risques est aussi un outil pour l'employeur, afin que ce dernier puisse garantir la sécurité et la santé des salariés sur leurs postes de travail. Extrait Art. L. 312-1: "L'employeur est obligé d'assurer la sécurité et la santé des salariés dans tous les aspects liés au travail."

Le but de l'évaluation des risques est d'éliminer, d'écarter ou du moins de diminuer les risques existants et de déterminer les mesures indispensables afin de garantir la sécurité et la santé des salariés sur leurs postes de travail

Dans ce chapitre nous allons s'intéresser à la continuité de notre recherche dans le premier chapitre au processus de gestion des risques, plus particulièrement l'évaluation des risques professionnels.[23]

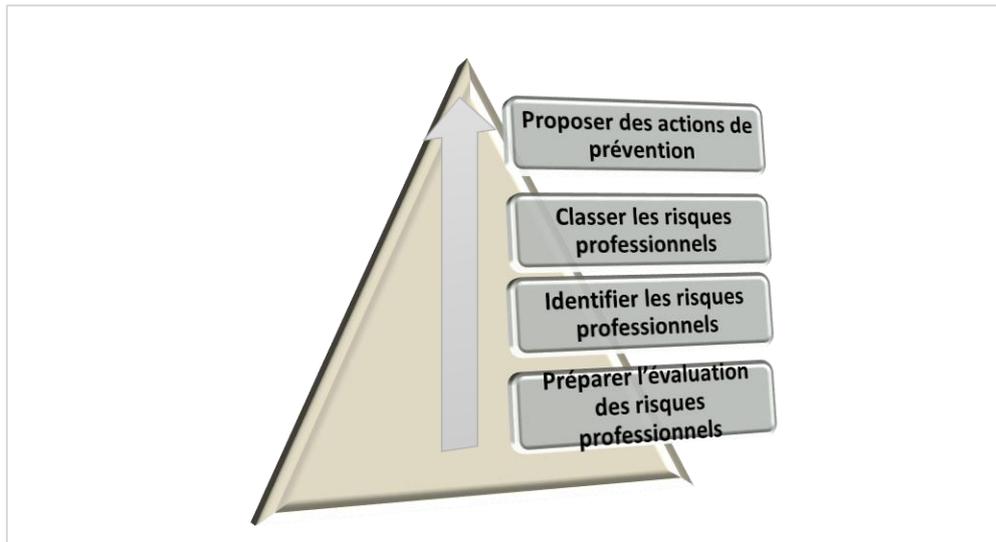
### **Evaluation des risques professionnels :**

#### **Définition :**

L'évaluation des risques professionnels (EvRP) consiste à identifier les risques auxquels sont soumis les salariés d'un établissement, en vue de mettre en place des actions de prévention pertinents couvrant les dimensions techniques, humaines et organisationnelles. Elle constitue l'étape initiale de toute démarche de prévention en santé et sécurité au travail. L'EvRP est une démarche structurée dont les résultats sont formalisés dans un "document unique ». Ce document est mis à la disposition des salariés, des membres du CHSCT, des délégués du personnel, du médecin du travail, de l'inspecteur du travail et des agents des services de prévention des organismes de sécurité sociale ainsi que des inspecteurs de la radioprotection. [24]

#### **La démarche de l'EvRP :**

La démarche d'évaluation est une démarche structurée selon les étapes suivantes mettant en œuvre différents outils [24]



### Préparer l'évaluation des risques professionnels :

Préparer l'EvRP consiste à définir le cadre de l'évaluation et les moyens qui lui sont alloués, préalablement à son déroulement. Après avoir créé un groupe de travail, c'est lors de cette phase de préparation que sont définis :

- L'organisation à mettre en place : désignation d'une personne ou d'un groupe qui coordonne et rassemble les informations et pilote la démarche,
- Le champ d'intervention (aussi nommé "unité de travail"),
- Les outils mis en œuvre pour l'évaluation (documents, grilles, check-lists, logiciels spécifiques...),
- Les moyens financiers,
- La formation interne nécessaire,
- La communication. [25]

### Identifier les risques :

Il s'agit de repérer les dangers et d'analyser les risques.

- **Repérer les dangers**, c'est mettre en évidence les propriétés intrinsèques d'un équipement, d'un agent chimique ou biologique généré par les activités ou utilisé dans les procédés de fabrication, d'une organisation du travail (travail de nuit, horaires décalés...) et susceptibles de causer un dommage à l'intégrité physique et/ou mentale des salariés. C'est également à cette étape que sont repérés les facteurs de pénibilité.
- **Analyser les risques**, c'est se prononcer sur les conditions d'exposition des salariés à ces dangers et aux différents facteurs de pénibilité dans l'entreprise.

Différentes méthodes d'analyses des risques existent. Il s'agit notamment :

- **Des contrôles, des vérifications.** Approches de type « normatives », elles reposent sur l'utilisation d'un référentiel. Il s'agit de porter un jugement de conformité. Elles sont constituées de questionnaires, de « check-lists », de grilles, d'audits.

- **De l'analyse des postes.** Approches de type ergonomique, elles se fondent sur l'observation du travail réellement réalisé par les personnels de l'entreprise, la documentation existante (statistiques des accidents du travail et des maladies professionnelles, fiches produits, fiches de données sécurité, notices de postes,...) et des entretiens. Elles peuvent être complétées si nécessaire par des mesures. Ces approches sont à privilégier dans le cadre de l'évaluation des risques.
- **De la modélisation et de calculs probabilistes.** Approches de type « sûreté des systèmes », elles sont appliquées principalement pour des systèmes techniques complexes

### **Classer les risques :**

Bien que non précisée dans la réglementation, l'étape de classement des risques est essentielle dans le déroulement de l'EvRP puisque c'est une action qui permet de passer d'un inventaire des risques à la définition d'un plan d'actions cohérent. Le mode de classement reste à « la main » de l'employeur. Il peut s'appuyer sur l'expérience et les connaissances des salariés ou des données statistiques. [25]

Ainsi, les deux principaux objectifs de cette étape sont :

- De débattre de priorités d'actions,
- D'aider à planifier les actions.

Les outils utilisés à cette étape sont généralement des matrices « Probabilité/gravité »

### **Proposer des actions de prévention :**

Appuyées sur l'identification et le classement des risques, et après avis des instances représentatives des salariés, les actions décidées qui seront de la responsabilité du chef d'entreprise contribueront à alimenter le plan annuel de prévention. Pour ce faire, des groupes de résolution de problèmes peuvent être constitués. Les actions sont choisies en privilégiant les mesures qui répondent aux 9 principes de prévention. [25]

### **Les principes de l'EvRP :**

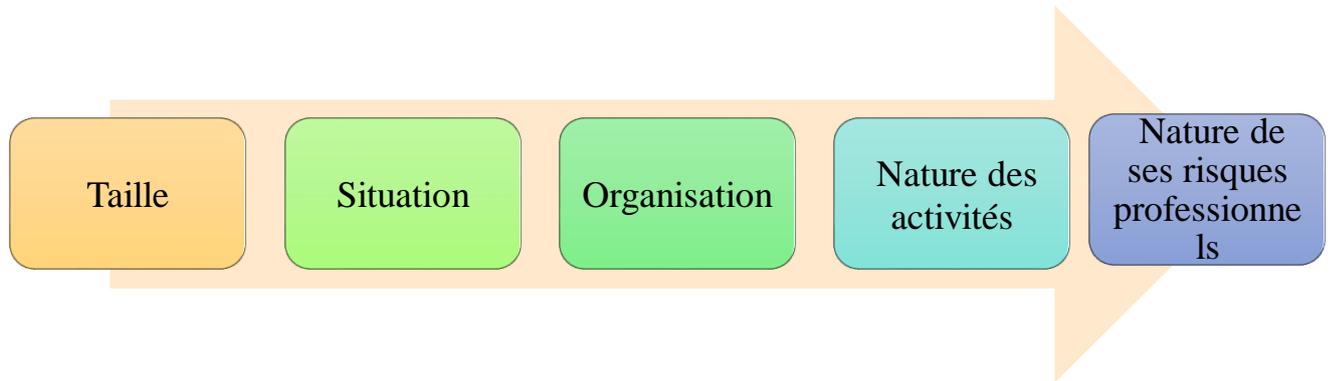
#### 1- Engagement de l'employeur :

L'employeur est tenu d'afficher sa volonté ; de réaliser une évaluation des Risques professionnels, auprès des salariés. Cet engagement se décline par :

- La présentation de la démarche aux salariés ;
- La mise à disposition des ressources ;
- L'organisation de la communication ;
- L'implication régulière et continue dans la démarche ;

#### 2- Adaptabilité à la situation propre de l'entreprise :

L'employeur choisit les outils appropriés pour l'évaluation des risques professionnels, il utilise des outils adaptés aux spécificités de son entreprise, en termes de :



3- Autonomie dans la réalisation de l'EvRP :

L'Entreprise s'organise pour être autonome dans sa démarche, elle s'appuie pour cela sur des compétences en interne. Le développement de l'autonomie permet à l'employeur de rester maître des décisions garantissant la maîtrise des risques professionnels et de contribuer à l'appropriation de la démarche par l'encadrement et les salariés.

4- Participation des salariés de l'Entreprise :

Le chef d'entreprise associe les salariés à l'évaluation des risques professionnels. Des concertations avec le personnel doivent être organisées en procédant à une analyse de leur poste leur situation de travail. Ces concertations permettent de croiser les savoirs et les savoir-faire professionnels des salariés et ceux des préventeurs.

5- Finalité : décidé des actions de prévention :

Le chef d'Entreprise décide des actions de prévention à mettre en place. L'EvRP conduit à choisir les actions de prévention appropriées afin de préserver la santé et la sécurité des salariés de l'entreprise, cette démarche est anticipatrice, dynamique et évolutive. [26]

### Avantages de l'EvRP :

1- Protéger la santé et la sécurité des travailleurs :

L'évaluation des risques professionnels suppose qu'un travail d'anticipation soit réalisé au sein de l'entreprise afin de comprendre et d'analyser tous les phénomènes susceptibles de faire naître un risque pour la santé et la sécurité au travail.

L'évaluation des risques professionnels vise à tenir compte aussi bien des aspects humains, que des aspects techniques et organisationnels du travail.

2- Répondre aux obligations de prévention :

L'employeur doit respecter ses obligations en matière de santé et de sécurité au travail. Il revient à l'employeur de mettre en place les moyens les plus adaptés pour répondre à son obligation de résultat dans ce domaine.

3- Favoriser le dialogue social :

La prévention et l'évaluation des risques professionnels s'appuient sur un dialogue constant et constructif entre l'employeur, les représentants du personnel et les salariés.

## Chapitre 02 : Evaluation des risques professionnels

Ce dialogue est à garantie d'une meilleure compréhension et d'un traitement efficace des risques professionnels.

### 4- Créer un emploi de qualité :

Cet enjeu, a pour composante essentielle un environnement de travail sur et sain. Il s'agit d'assurer de bonnes conditions de travail par une démarche de prévention ambitieuse. L'image de l'entreprise et de la profession en sont valorisées.

Contribuer à la performance de l'Entreprise : Les accidents de travail et les maladies professionnelles se traduisent par la perte de certaines journées de travail, c'est un coût humain et économique très important pour les entreprises :

- Le temps et production perdus ;
- Les dégâts causés aux matériels, équipements et produits ;
- L'augmentation des primes d'assurance et des frais de justice ;
- La baisse du moral et de la motivation des salariés ;
- La dégradation du climat social ; [26]

## Les Principes méthodes EvRP

### Méthode Job Safety Analysis (JSA)

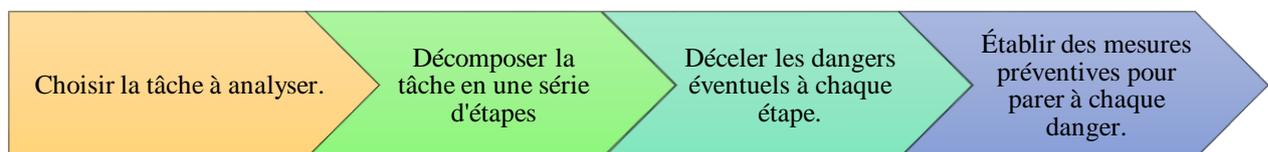
#### Définition :

L'Analyse de sécurité de la tâche (AST) est une technique qui permet d'identifier les risques que présente chaque tâche d'une fonction et de recommander des mesures préventives pour les éliminer ou les contrôler. Les Analyse de sécurité de la tache (AST) sont approuvées par le comité de santé et de sécurité de l'établissement et doivent être mises à jour annuellement ou révisées dès que survient un changement significatif à la fonction. [26]

#### Les quatre étapes fondamentales de la méthode :

Toute analyse de la sécurité des tâches comporte les quatre étapes fondamentales suivantes [27]

:



#### Les avantages d'une analyse de la sécurité des tâches:

Les principaux avantages de cette méthode sont qu'on ne compte pas sur la mémoire individuelle et que l'observation ou la performance des procédés de travail fait ressortir les

dangers qu'ils comportent. Dans le cas de tâches rarement accomplies ou des postes nouvellement créés, l'observation peut ne pas avoir été possible.

Dans un cas semblable, on pourra demander à un groupe de travailleurs et de superviseurs expérimentés d'effectuer l'analyse au moyen de discussions. Cette méthode aurait pour avantage d'inclure plus de participants, donc plus d'expérience, et de rendre les recommandations plus acceptables aux personnes en cause. Les membres du comité d'hygiène et de sécurité au travail doivent également participer à ce processus.

Le contact régulier entre les travailleurs et les superviseurs en ce qui concerne la sécurité pourra être fondé sur l'analyse de la sécurité des tâches qui aura été faite, ou mieux encore, sur des méthodes de travail rédigées à partir de celle-ci. Cette analyse pourra servir à des fins de formation professionnelle ou comme guide dans le cas des tâches qui sont rarement accomplies. Elle pourra de plus servir comme norme d'inspection ou de vérification de la sécurité. Elle facilitera la formulation des détails de l'enquête après un accident éventuel. [26]

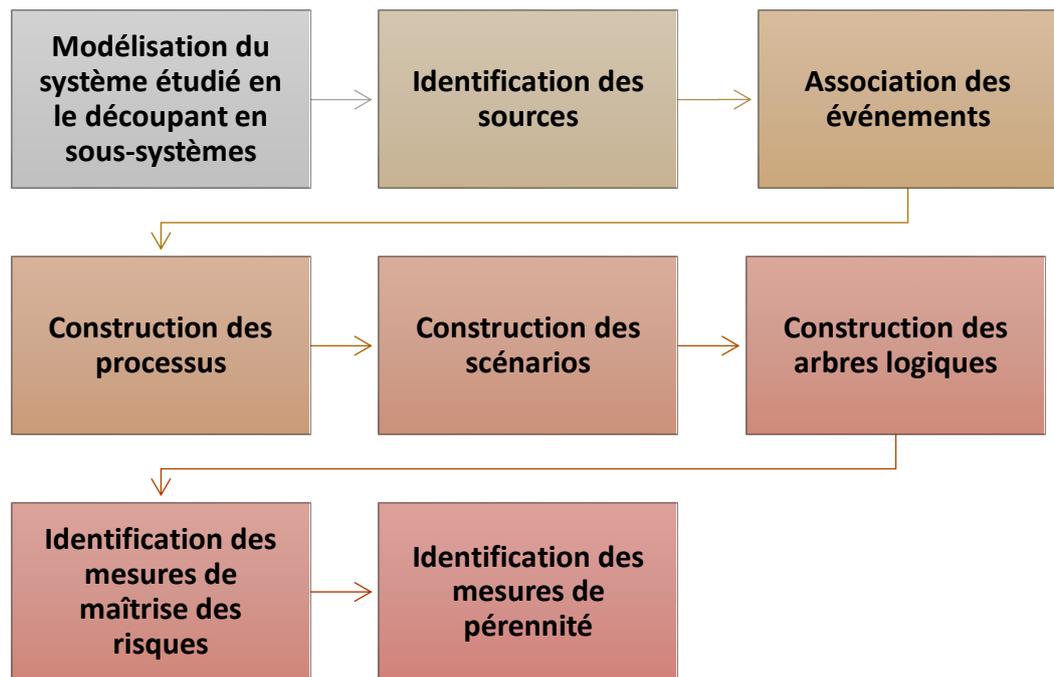
## **Méthode Mads-Mosar**

### **Définition de la méthode MADS-MOSAR :**

Le terme MADS pour Méthode d'Analyse de Dysfonctionnement dans les Systèmes et MOSAR pour Méthode Organisée Systémique d'Analyse des Risques. La méthode MADS/MOSAR est enseignée depuis plus de 20 ans, elle est très peu utilisée à ce jour. Pourtant, son moteur articulé autour de la notion de processus (source-flux-cible) est parfaitement adapté aux exigences actuelles en matière d'analyse de risques. Ce moteur assure systématisme, exhaustivité, cohérence et logique. De plus, il s'applique aux risques industriels et professionnels, comme aux risques naturels et urbains. Il permet également d'analyser les risques opérationnels, les risques psychosociaux, voire financiers. Prétendre à une telle transversalité nécessite quelques règles de mises en œuvre. [28]

### **Étapes de la méthodologie MADS-MOSAR [25]:**

Pour réaliser une analyse de risques par la méthode MADS/MOSAR, il est nécessaire de procéder étape par étape



### Structure générale de la méthode MOSAR

La méthode MOSAR est constituée de deux modules (module A et module B) qui peuvent être utilisés de façon plus ou moins indépendante.

➤ Le module ou module A : permet de réaliser une analyse des risques principaux. A partir d'une décomposition de l'installation en sous-systèmes, on commence par identifier de manière systématique en quoi chaque sous-système peut être source de dangers. Pour cela, on fait référence à une grille de typologie des systèmes sources de dangers et on utilise le modèle MADS qui relie source de dangers et cibles. L'utilisation de la technique des boîtes noires permet de générer des scénarios de risques d'interférence entre les sous-systèmes qui, rassemblés sur un même événement constituent un arbre logique ou arbre d'événements.

La négociation d'objectifs entre les acteurs concernés, par construction de graphes probabilités-gravité permet de hiérarchiser les scénarios identifiés.

La recherche des moyens de prévention (barrières techniques et barrières opératoires) nécessaires pour neutraliser les scénarios assure la prévention des risques. Ce premier module se termine par la qualification dans le temps des barrières identifiées.

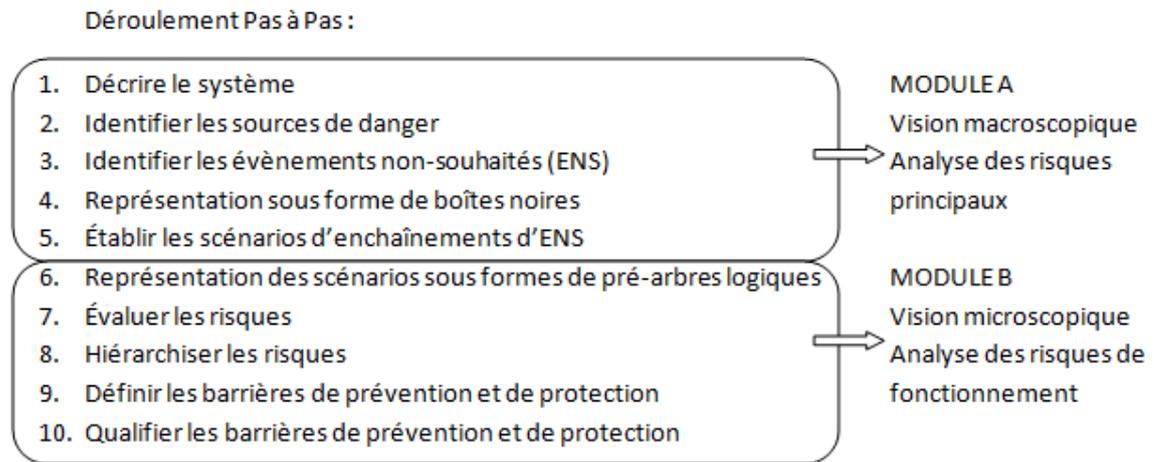
➤ Le module ou module B : permet de réaliser une analyse détaillée de l'installation et notamment il met en œuvre les outils de la sûreté de fonctionnement pour la recherche des dysfonctionnements techniques des machines et appareils. Il met aussi en œuvre les approches de l'analyse opératoire pour la recherche des dysfonctionnements opératoires.

A partir des événements primaires des arbres logiques construits dans le premier module :

## Chapitre 02 : Evaluation des risques professionnels

- pour les événements de nature technique on recherche leur origine en construisant des AMDEC sur les dispositifs concernés.
- pour les événements de nature opératoire on pratique l'analyse d'opération ou des outils tels qu'HAZOP pour en rechercher l'origine.

On peut alors structurer des arbres de défaillance à partir de toute l'information disponible : arbres logiques du premier module et détails de leurs événements primaires. La connaissance des scénarios et de leur neutralisation facilite la construction des plans d'intervention (POI ou PUI).



### Fonctionnement de la méthode :

La mise en œuvre se fait niveau par niveau et chaque niveau apporte un enrichissement en information. Il est possible de s'arrêter à des niveaux choisis.

Le module A donne une bonne analyse des risques principaux d'une installation. Il est praticable par tout ingénieur ou technicien et nécessite une durée de trois jours pour une installation classique.

Le module B prend beaucoup plus de temps suivant le degré de détail exigé. Il nécessite la connaissance des outils et leur mise en œuvre.

Il est aussi possible d'utiliser les niveaux d'analyse et leur contenu comme une boîte à outils dont on sélectionne ceux répondant à une démarche fixée. Par exemple EDF a choisi d'analyser ses installations de recherche et d'essais dans ses trois centres avec la démarche ci-dessous. [25]

## Chapitre 02 : Evaluation des risques professionnels

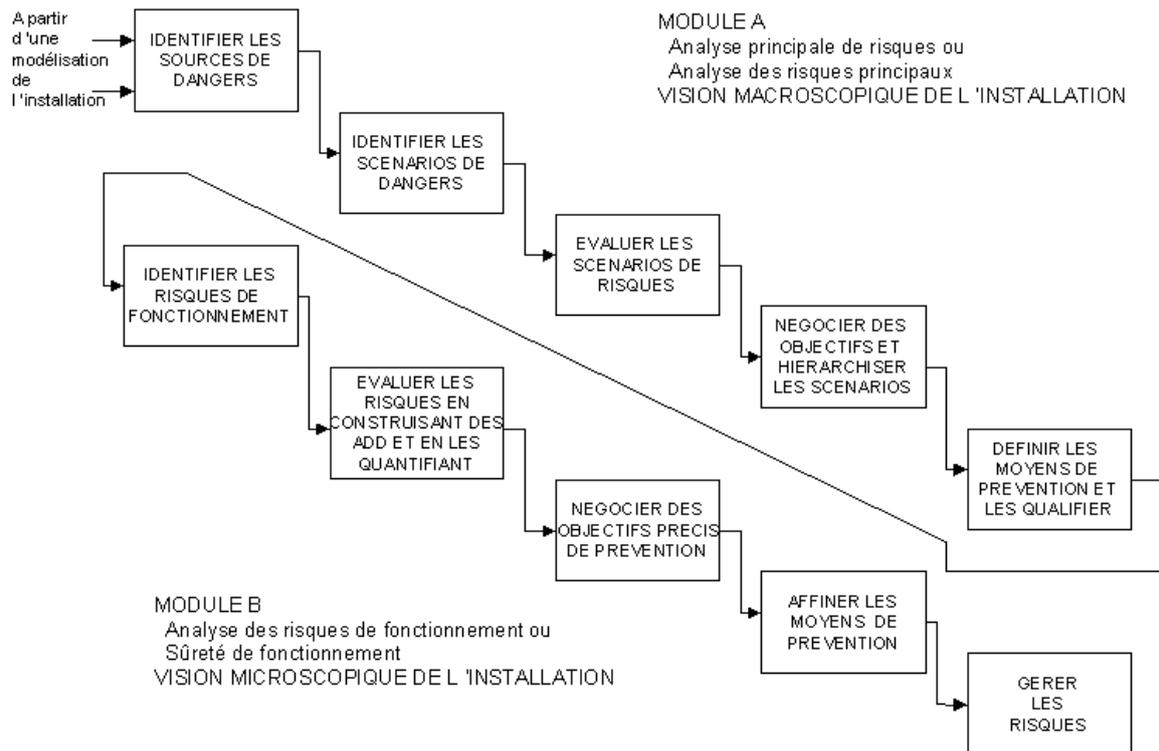


Figure 4 : Fonctionnement de la méthode MADS-MOSAR

### Avantages de la méthode :

- La réponse aux besoins
- Exhaustivité
- Coordination des outils
- Souplesse
- Mise en œuvre en situation opérationnelle et pédagogique

### Méthode Analyse préliminaire de risques APR :

#### Définition :

L'APR est une méthode couramment utilisée dans le domaine de l'analyse des risques. Il s'agit d'une méthode inductive, systématique et assez simple à mettre en œuvre. Concrètement, l'application de cette méthode réside dans le renseignement d'un tableau en groupe de travail pluridisciplinaire. [29]

#### Le déroulement de la méthode :

Le tableau utilisé est présenté ci-après :

Système								Date
N°	PRODUIT / EQUIPEMENT	EVENEMENT REDOUTE CENTRAL	EVENEMENT INITIATEUR	PHENOMENE DANGEREUX	INTENSITE - CIBLE POTENTIELLE	G0	BARRIERES DE SECURITE INDEPENDANTES	OBSERVATIONS

**La première ligne** permet de situer la partie de l'installation étudiée. Les modes de fonctionnement normal, transitoire et dégradé sont étudiés dans l'analyse des risques. Seules celles retenues apparaissent dans l'étude.

**La colonne n°1** désigne les numéros des scénarios étudiés.

**La colonne n°2** désigne le produit ou l'équipement étudié en rapport avec la partie de l'installation désignée à la première ligne.

**La colonne n°3** désigne l'Evènement Redouté Central (situation de danger). Par exemple, la mise en suspension de poussières, la fuite de gaz ou l'inflammation de matières combustibles.

**La colonne n°4** désigne l'Evènement Initiateur (cause de la situation de danger). Un Evènement Redouté Central peut avoir plusieurs Evènements Initiateurs, aussi bien internes (défaillance mécanique, erreur humaine, points chauds, ...) qu'externes (effets dominos, ..).

**La colonne n°5** désigne les Phénomènes dangereux susceptibles de découler de l'Evènement Redouté Central (ex : explosion, incendie, pollution des eaux superficielles, etc.)

**La colonne n°6** recense les Cibles potentielles (homme, structures, ...) pouvant être atteintes par le Phénomène dangereux considéré et l'Intensité du phénomène : Sur site et/ou Hors du site. Cette information permet la cotation de la gravité G. Si, au cours de l'analyse des risques, le groupe de travail a des difficultés pour estimer les effets du Phénomène dangereux, notamment pour déterminer si ces effets sont susceptibles de sortir des limites d'exploitation, une modélisation peut être réalisée dès ce stade afin de lever cette incertitude.

**La colonne n°7** présente la cotation en Gravité (G) des conséquences potentielles prévisibles sur les personnes, qui résultent de l'intensité des effets du phénomène dangereux et de la vulnérabilité des personnes potentiellement exposées. A noter que la cotation en gravité des phénomènes dangereux est réalisée sans tenir compte des Mesures de Maîtrise des Risques assujetties actives.

**La colonne n°8** présente, pour les scénarios identifiés, les principales barrières de sécurité indépendantes. La distinction entre les barrières de protection et de prévention est réalisée sous la forme de 2 sous-colonnes.

**La colonne n°9** comprend les éventuelles observations ou remarques relatives au scénario considéré. Sont à consigner dans cette colonne, l'argumentaire relatif à la définition du phénomène dangereux, à la prise en compte ou non de certaines cibles, ou à la cotation en gravité. Seuls les événements plausibles, compte tenu des conditions de mises en œuvre des produits ou des installations, ont été retenus. Les enchainements d'évènement considérés comme physiquement impossible ne sont pas repris dans les tableaux.

Seuls les scénarios susceptibles d'avoir des effets à l'extérieur de l'établissement sont considérés comme accidents majeurs potentiels et sont retenus dans la suite de l'Etude des Dangers [30].

## **Les Objectifs :**

L'analyse préliminaire des risques (APR) est une méthode d'identification et d'évaluation des risques au stade initial de la conception d'un système. À partir de l'ensemble des dangers auxquels le système est susceptible d'être exposé tout au long de sa mission, l'APR a pour objectif : l'identification, l'évaluation, la hiérarchisation et la maîtrise des risques qui en résultent. Elle peut être aussi utilisée avec profit pendant toute la durée de vie de ce système.

L'APR d'un système couvre l'identification :

- des incertitudes sur sa mission ;
- des dangers auxquels il peut être confronté ;
- des situations dangereuses dans lesquelles il peut se retrouver volontairement ou à son insu ;
- des scénarios conduisant à des événements redoutés ;
- des conséquences sur le système et son environnement ;
- des traitements de maîtrise des risques.

Les domaines d'applications sont nombreux, et l'APR peut être réalisée sur toute activité industrielle, militaire, financière, sanitaire, environnementale, à quelque niveau que ce soit (mission, système, composants, etc).

## **Avantage et inconvénients de l'APR :**

### ➤ **Les avantages :**

- Permettre un examen relativement rapide des situations dangereuses
- Economique en termes de temps
- Ne nécessite pas une description du système détaillée.

### ➤ **Les inconvénients :**

- Difficulté de définir une situation de danger
  - Difficulté de combiner les défaillances
  - Maille du système trop large pour caractériser précisément les conditions d'occurrence
- [26]

## **Méthode kinney**

Le choix de la méthode ou des méthodes nécessaires pour réaliser l'analyse des risques est primordial. Il n'existe pas une méthode unique qui permettrait à toutes les entreprises de toutes tailles et de tous secteurs d'analyser leurs risques afin de déterminer les mesures de prévention et réaliser leurs plans d'action. Il existe donc des méthodes avec des objectifs différents, selon le besoin de l'entreprise dans la mise en place de son système dynamique de gestion des risques et parmi ces méthodes On a la méthode kinney.

## **Historique :**

En 1976, le Naval Weapons Center (Californie) publiait un document de 16 pages intitulé "Practical Risk Analysis for Safety Management", rédigé par G.F. Kinney et A.D Wiruth. L'avant-propos indique que la méthode fut développée "as an outgrowth of safety considerations for a continuing program of explosive blast effects".

Le hasard ramena en Belgique dès 1976 cette méthode connue désormais comme étant la "méthode Kinney", où elle connut un développement assez "explosif". Si la méthode fut de nombreuses fois décrite, aucun article ou revue critique n'a, à notre connaissance jamais été publié pour définir ses conditions d'application. Les auteurs, par le titre même de leur publication, la considèrent comme une méthode d'analyse des risques et il en est de même de la plupart des publications belges et étrangères. Seul le document publié par le SPF ETCS en 2002 souligne qu'il s'agit d'une méthode de hiérarchisation et non de dépistage des risques. Cette opinion semble partagée par certains conseillers en prévention. Cependant, force est de constater que pour d'autres, dans de grandes comme dans de petites entreprises, Kinney reste le seul outil pour dresser la liste des risques et les analyser. Des logiciels spéciaux ont été conçus à cette fin. Les avantages les plus fréquemment invoqués pour cette méthode sont la rapidité et les scores, permettant de justifier quantitativement des mesures préventives ou correctrices. [20]

### **A propos de la méthode kinney :**

La méthode postule que le risque augmente avec la probabilité P d'un événement dangereux, avec l'exposition E à ce danger et avec la gravité des conséquences possibles G de cet événement. Des échelles numériques ont été développées pour ces 3 facteurs et le score de risque est alors donné par le produit. Selon les auteurs, "ce score de risque peut être corrélé avec l'expérience et varie de la situation où l'opération doit être arrêtée, à une autre où une attention est nécessaire jusqu'à la situation où le risque est considéré comme acceptable par nos standards sociaux actuels".

La présente procédure vise à décrire le processus d'évaluation des risques en décrivant la manière dont on identifie, analyse et évalue les risques d'accidents du travail afin de déterminer si un traitement des risques est requis. Cette procédure s'applique à l'ensemble de l'organisation et concerne tous les aspects QHSE susceptibles d'être rencontrés pendant le travail. Cette procédure est intégrée au plan global de prévention. [31]

### **Les avantages de la méthode kinney :**

- Conduire à réduire les risques d'accidents du travail et de maladies professionnelles pour les Salariés.
- Offrir aux salariés de meilleures conditions de travail et de sécurité ;
- Sauvegarder et maintenir l'outil de production pour assurer la marche normale des activités économiques ;
- Aide à l'établissement de priorités (outils de gestion) ;
- Satisfaction aux exigences réglementaires ;
- Communication sur les risques. [32]

## Méthodologie

Risk management process (based on ISO 31000)

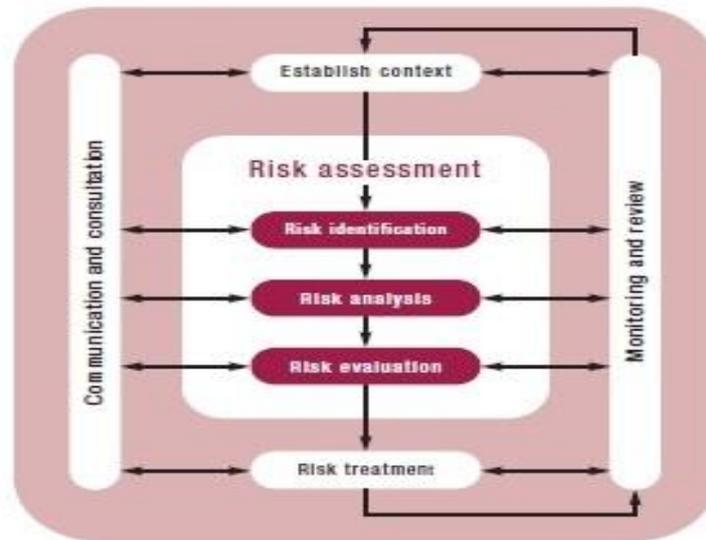


Figure 5 : Méthodologie de la méthode kinney

### Préparer l'évaluation :

Il s'agit de constituer un groupe de travail dont la mission est de définir le champ d'intervention, l'organisation, et le mode de diffusion des résultats de l'évaluation. Le responsable du projet valide les propositions et alloue les moyens pour la réalisation de l'évaluation.

On distingue au sein de l'équipe les personnes assurant un rôle d'encadrement et d'orientation (animateur, éventuellement accompagné d'un secrétaire) des autres membres du groupe de travail apportant une contribution technique (opérateurs, contremaîtres, chef de structure, de service...).

La définition du champ d'intervention (établissement, atelier, poste de travail, processus, activité...) est primordiale car elle conditionne la planification de l'évaluation.

### Classement des activités :

Bien qu'il soit recommandé de tendre vers l'exhaustivité, les activités peuvent être classées par groupe d'exposition homogène (GEH) de manière à faciliter l'évaluation des risques. Un GEH correspond à un ensemble de personnes, de postes ou de fonctions de travail pour lesquels on estime que l'exposition est de même nature et de même intensité.

De façon à optimiser le temps passé à cette étape, l'évaluation des risques d'un GEH peut ne porter, dans un premier temps, que sur les postes présentant le risque potentiel le plus élevé. En raison du grand nombre d'activités et de postes de travail existant au sein de l'organisation, il est donc nécessaire de hiérarchiser les risques en fixant des priorités. Par exemple en tenant compte des dangers et de l'exposition potentiels associés à un poste de travail ou un atelier. Ainsi, la mise en œuvre de la méthode d'évaluation fournit des éléments objectifs de décision pour déterminer les situations nécessitant, en priorité, une évaluation des risques.

**Evaluation des risques :**

L'évaluation des risques est le processus global d'identification, d'analyse et d'évaluation des risques. Elle repose sur l'analyse du travail réel et des conditions opératoires. Elle nécessite donc le repérage des différentes tâches effectuées par les salariés appartenant à un GEH.

**Identification des risques :**

L'identification des risques a pour objet d'identifier les causes et l'origine des risques (dans le contexte d'une blessure), des événements, des situations ou des circonstances dangereuses susceptibles d'avoir un impact matériel ou d'affecter les aspects QHSE pour chaque phase de travail. Globalement, il s'agit d'identifier le risque résiduel à une tâche en considérant :

- Les dangers des agents chimiques (état physique, volatilité...)
- Les dangers des engins/matériels utilisés ;
- Les conditions de mises en œuvre ;
- L'environnement

L'identification s'appuie :

- Sur la documentation disponible (statistiques des accidents du travail et des maladies professionnelles, fiches produits, fiches de poste, fiches de données de sécurité, ...)
- Sur l'observation des situations de travail ;
- Sur l'écoute des opérateurs ;
- Sur la liste des risques d'accidents du travail ;

En plus des éléments techniques, une importance particulière est accordée aux facteurs humains et organisationnels.

Une fois les risques identifiés, il convient d'identifier tous les contrôles existants. Dans le cadre des analyses de risques professionnels, on classe les contrôles suivant les catégories suivantes :

- Signalisation du/des dangers.
- Information et formation des personnes concernées.
- Formalisation d'une procédure éventuelle.
- Communication de consignes appropriées.
- Contrôles des moyens préventifs mis en place.
- Maintenance appropriée des lieux et des équipements pour éviter les défaillances ou les dégradations.
- Mise à disposition d'EPC et d'EPI adaptés aux risques.

**Analyse des risques :**

La "méthode Kinney" est un outil qui permet de quantifier un risque (Tr pour taux de risque) par le produit de trois paramètres : la conséquence (C), la fréquence d'exposition au facteur de risque (E) et la probabilité de survenue du dommage pendant l'exposition compte tenu des conditions de celle-ci (P).

$$\text{Tr} = P \times C \times E$$

**a. Analyse des probabilités – facteur « P » :**

Pour le paramètre « P » probabilité de survenance d'un évènement dangereux, les facteurs vont d'une valeur égale à :

- 0,1 pour l'évènement virtuellement impossible.
- 10 pour l'évènement pouvant être attendu.

L'échelle complète des facteurs en fonction de la probabilité est :

Tableau 5: Critère de probabilité.

Probabilité P	
0.1	Pratiquement inconcevable
0.2	Pratiquement impossible
0.5	Concevable mais hautement improbable
1	Possible mais seulement à la limite
3	Inhabituel mais possible
6	Tout à fait possible
10	Pouvant être attendu

**b. Exposition au risque – facteur « E » :**

Le risque est proportionnel à l'exposition au(x) danger(s) potentiel(s). Pour exprimer le facteur d'exposition, la valeur 1 est attribuée à une situation plutôt rare et la valeur 10 à une exposition permanente. Kinney considère comme très rare une seule exposition par an et y attribue la valeur 0,5. L'échelle des facteurs en fonction de l'exposition est dans le tableau 6 :

Tableau 6 : critère d'exposition

Exposition E		% du temps
0,5	Très rare (1fois/an)	<0,1%
1	Rare (quelques fois par an)	0,1 à 1%
2	Mensuelle / inhabituelle	1 à 5%
3	Hebdomadaire / occasionnelle	5 à 10%
6	Fréquente / tous les jours	10 à 50%
10	Continue / permanente	>50%

**c. Analyse des conséquences – facteur « C » :**

L'analyse des conséquences permet de déterminer la nature et le type d'impact susceptible de se produire. Selon l'importance des conséquences d'un évènement dangereux, les dommages pris en compte peuvent aller d'une situation insignifiante jusqu'à une catastrophe, dommage pour lesquels les valeurs « C » vont respectivement de 1 à 10.

Les facteurs « C » à considérer sont :

**Tableau 7: Critère de conséquences.**

Conséquence C	
1	<b>Cas limite</b> : accident mineur nécessitant des premiers soins ou entraînant des dommages matériels
3	<b>Important</b> : incapacité de travail ou dommage matériel
7	<b>Grave</b> : lésions graves ou dommages
15	<b>Très grave</b> : un cas mortel ou dommages
40	<b>Désastreux</b> : quelques cas mortels ou dommages
100	<b>Catastrophique</b> : nombreux cas mortels ou dommages

**d. Prise en compte des contrôles :**

Le niveau de risque dépend de l'adéquation et de l'efficacité des contrôles existants. Lors des sessions d'analyse de risque au travail on :

- Détermine quels sont les contrôles existants liés à un risque particulier ;
- S'assure que ces contrôles sont en mesure de traiter le risque de manière à le maintenir à un niveau tolérable
- S'assure que dans la pratique, les contrôles fonctionnent comme prévu et leur efficacité peut être démontrée, le cas échéant.

Sur base de leurs connaissances spécifiques à l'activité et sur base de celles fournies par les hommes de terrain, les évaluateurs prendront en considération :

- 1) Les dangers/risques potentiels identifiés.
- 2) La probabilité d'occurrence de l'évènement dangereux (facteur P).
- 3) Le nombre de personnes exposées.
- 4) La fréquence et la durée de l'exposition (facteur E).
- 5) Les mesures de prévention déjà en place.
- 6) La compétence des personnes qui exécutent l'activité / la tâche.
- 7) La défaillance en énergie/eau/air, ...

## Chapitre 02 : Evaluation des risques professionnels

- 8) La défaillance du matériel, d'éléments de machines ou d'autres dispositifs.
- 9) La protection procurée par le port des EPI.
- 10) Les comportements peu sûrs et les défaillances humaines.
- 11) La gravité des dommages (facteur C).

Pour déterminer la gravité d'un dommage ou d'une nuisance (conséquences possibles = facteur C), les évaluateurs doivent tenir compte :

- Des parties du corps susceptibles d'être touchées.
- Des conséquences d'évènements imprévus.
- De la nature de la nuisance, laquelle peut aller d'une gravité légère à une gravité extrême :

Conséquences légères,	Conséquences significatives	Conséquences extrêmes
- Blessures superficielles, petites coupures et contusions.	- Lacérations, brûlures, contusions, fortes douleurs, petites fractures.	- Grosses fractures, amputations, empoisonnement, blessures multiples.
- Irritation de l'œil due aux poussières.	- Surdité, dermatite, asthme.	- Cancer professionnel, autres maladies graves menaçant la vie.
- Nuisance et irritation (maux de tête).	- Désordre des membres supérieurs liés au travail.	- Maladie aigüe fatale.
	- Atteinte à la santé entraînant une incapacité mineure permanente.	- Blessures fatales (perte de la vie).

### E. Evaluation et traitement des risques :

Afin de déterminer l'importance du niveau de risque, les niveaux estimés de risque (Tr) sont comparés en fonction de critères de risque définis par la méthode Kinney.

**Tableau 8: Taux de risque.**

Taux de risque Tr (P×E×C)	
<20	A : Risque léger, peut être acceptable ?
20 � 70	B : Risque possible : la situation requiert de l'attention
70 � 160	C : Risque important : une correction est nécessaire
160 � 320	D : Risque élevé : une correction immédiate est nécessaire
>320	E : Risque très élevé : l'arrêt des opérations est à envisager

La classification des taux de risque est basée sur l'expérience et est sujette à réajustement si l'expérience l'exigeait. Une fois l'évaluation des risques réalisée, on traite les risques en choisissant et acceptant une ou plusieurs options pertinentes visant à modifier la probabilité d'occurrence, les effets des risques (conséquences), ou les deux, et de mettre en place ces options à travers un plan d'action.

## Chapitre 02 : Evaluation des risques professionnels

Cette étape est suivie d'un processus cyclique de réévaluation du nouveau niveau de risque, en veillant à déterminer son niveau de tolérance par rapport aux critères préalablement définis, afin de décider de la nécessité de la mise en place d'un traitement approfondi.

### F. Préparation et suivi du plan d'action :

A l'issue du processus d'évaluation et de validation des actions, l'équipe technique chargée de l'évaluation des risques intègre les actions retenues dans un plan d'action ou l'on :

- Hiérarchise les actions en fonction du niveau de risque et de la valeur de réduction du risque de l'action.
- Définit un responsable pour leur mise en œuvre.
- Fixe une date d'exécution.

### Modele kinney

Tableau 9 : Model de la méthode de kinney

Tâche	Risque	Mesures	P	F	G	R

### Document unique d'évaluation des risques professionnels (DUEvRP)

Toute entreprise est censée d'élaborer un document unique d'évaluation des risques qui constitue un pilier de sa politique de prévention pour la gestion des risques

#### Définition du document unique :

Le Document Unique est une exigence réglementaire du code du travail français (articles R 4121-1 et suivants, créé en 2001 en déclinaison de la directive européenne 89/391/CEE visant à l'amélioration de la sécurité et de la santé au travail). Il transcrit les résultats actualisés de l'évaluation des risques professionnels à charge de tout employeur (code de travail français, principes généraux de prévention des risques professionnels, articles L4121-1 et suivants, créé en 1991 en déclinaison de la même directive européenne). Ce document est un outil de base essentielle pour déterminer et planifier un programme de prévention des risques professionnels, réduire la pénibilité du travail et améliorer les conditions de travail. Il doit faire l'objet d'une mise à jour annuelle et à chaque aménagement important modifiant les conditions d'hygiène et de sécurité ou les conditions de travail. [33]

## **Mise à jour du DUEvRP (Article R4121-1 et 2 du code du travail)**

Une mise à jour du DUEvRP sera réalisée à chaque modification de l'environnement, organisation ou condition de travail comme par exemple :

- Mise en place d'action de prévention suite à l'analyse des dysfonctionnement / d'accidents, d'incidents, ...
- Mise en place de nouveau procès de production, de nouveau équipement, de nouveau site, ...
- Mise en place d'une nouvelle organisation de travail, d'un nouvel organigramme, ...

Cette mise à jour devra se faire, à minima, une fois par an. [34]

## **Contenu du document unique d'Evaluation des Risques Professionnels DUEvRP**

Pour chaque unité de travail (poste, atelier, magasin, cuisine...), le Document Unique demande un inventaire et un classement des risques. L'inventaire peut être réalisé à partir de l'historique des éventuels incidents ayant eu lieu (blessures, chutes, accidents avec ou sans arrêt, arrêts de travail pour maladies professionnelles), de la consultation des rapports de vérification périodique (installations électriques, extincteurs), des rapports d'expertise, des fiches de données de sécurité des produits chimiques, des observations de l'Inspection du travail, du médecin du travail. En fait, tous les documents liés à la sécurité dans l'entreprise.

Le classement doit prendre en compte des critères tels que la gravité de l'accident (bénin, avec arrêt, grave), le nombre de salariés concernés et la fréquence d'apparition du risque (faible, moyen, fort). Il est conseillé de faire figurer les actions de prévention pour réduire ou éliminer ces risques et de les inscrire dans un plan d'action annuel : aération, ventilation, éclairage, remplacement de produits dangereux, réduction des manutentions, optimisation des flux de circulation, information, formation des salariés [25]

### **Démarche de la rédaction du document unique**

- Préparation de l'évaluation des risques ;
- Identification et classification des risques ;
- Proposition d'actions préventives ;
- Mise en œuvre des actions de prévention [33]

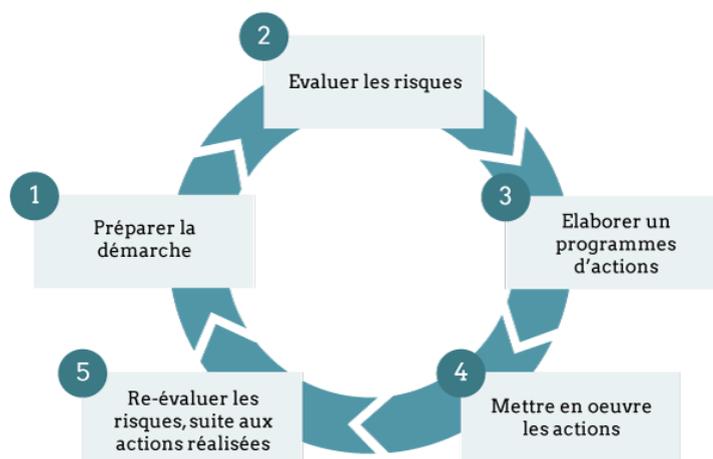


Figure 6 : La démarche du document unique

### Les avantages du DUEvRP

En effet en dehors du respect de l’obligation réglementaire, l’établissement de ce document présente d’autres intérêts pour l’entreprise parce qu’en prévenant des risques, l’employeur améliore le fonctionnement de l’entreprise, valorise son savoir-faire et renforce la protection sociale.

De plus en préservant la santé et la sécurité de ses salariés, l’entreprise répond à leurs attentes, celles de ses clients, des donneurs d’ordre ou actionnaires, des pouvoirs publics, de son entourage immédiat,... Son climat social et son image s’en trouvent donc améliorés.

La mise en place d’une démarche d’évaluation des risques a également des conséquences économiques positives pour un établissement, elle favorise les gains de productivité, la diminution du coût direct des accidents de travail et des maladies professionnelles et la diminution des pertes ou manque à gagner dû à l’absentéisme des salariés. [35]

### Model du document unique d’EvRP

Unité de travail : Bureaux  
 Nom des observateurs :  
 Date :

Catégorie de risques	Situations dangereuses	Moyens de Prévention Existants	Nombre de salariés exposés	Indice d'évaluation			Cotation finale			Propositions de mesures de prévention	Mesures de prévention retenues	Pilote	Acteur	Date de fin prévue	Date de réalisation	Nouvel indice		
				Gravité	Fréquence d'exposition	Cotation	Accidents survenus	Arrêt de Travail	Cotation							Gravité	Fréquence d'exposition	Cotation
Risques liés aux chutes de hauteur	Manèges et descente des escaliers																	
Risques liés au travail sur écran	Ergonomie des postes à améliorer Travail prolongé sur écran																	
Risques liés aux équipements de travail	Chaises inconfortables																	
Risques liés au bruit	Conversations téléphoniques interrompues avec la difficulté de l'open space																	
Risque routier	Visite de clients ou de prospects.																	
Risques liés au stress	Contexte socio-économique préoccupant Problèmes de logistique, les quotas à gérer																	

Figure 7 : Modele d’un DUEvRP

## **Chapitre 03 : présentation de l'organisme**

### **Introduction**

L'unité pédagogique de contrôle et application (UPCA) est une petite industrie qui se trouve au niveau de l'institut de maintenance et sécurité industrielle, cette unité a un rôle important pour la production de l'électricité ; son progrès fut conditionné par le développement de la connaissance scientifique des processus de production. Elle est l'une de plus importantes branches de société SONATRACH car son implantation est justifiée par le développement du pôle industriel d'Arzew ; l'électricité d'aujourd'hui est un produit très élaboré, un aboutissement de technologies très avancées ; et le plus utilisé dans le monde et donc est devenue indispensable pour satisfaire nos besoins.

### **Unité pédagogique de contrôle et application UPCA :**

#### **Historique**

Le centre de formation de l'ex-IAP situé à Es Sénia est implanté sur une aire de 42 hectares. C'est une ancienne école de stagiaires de métiers pétroliers notamment les métiers de l'entreprise Sonatrach. Le bon fonctionnement de ces formations est assuré via un programme très riche et très rigoureux. Ce programme vise essentiellement la maîtrise de raffinage et la pétrochimie, la chimie industrielle, le dessin d'installations pétroliers, la maintenance du matériel, la sécurité 'prévention et intervention'.

Ainsi, le centre de l'ex-IAP, appelé aujourd'hui UPCA, dispose une importante plateforme pour les travaux pratiques, notamment une unité pédagogique de génie chimique à la taille des installations industrielles. Aussi, il dispose d'une école à feu permettant des interventions d'extinction sur des feux d'hydrocarbures, ceci est possible via des scénarios de flammes sur des bacs, de camions, des tuyauteries, des vannes etc. [36]



**Figure 8:** vue de l'ancienne UPCA

## **Description**

### **Présentation de l'UPCA**

UPCA située à BP N°5, route de l'aéroport ES-Sénia Oran, c'est une unité pédagogique existe au sein de l'institut de maintenance et sécurité industrielle –université Oran 2.

L'UPCA est composée essentiellement d'une salle contrôle et 6 unités :

Unité 000-300 : unité de contrôle et applications.

Unité 400 : unité de séparation.

Unité 500 : unité de production d'électricité.



**Figure 9:** Vu globale de l'UPCA

### **Description de l'unité 000**

L'unité 000 est l'unité qui distribue les fluides (eau) aux autres unités (100 200 300 ), elle se compose essentiellement d'un réservoir B001 qui a quatre entrées et deux sortie , l'entrée

### **Chapitre 03 : présentation de l'organisme**

essentielle vient du château d'eau et les autres sont des retour des autres unités (100,200,300) , et une sortie duquel est puisé l'eau d'alimentation et la sortie d'égout .

Quand l'eau vient de château d'eau passe par FRQ 007 l'enregistreur totalisateur du débit à l'entrée du banc, et par LV004 la vanne d'admission d'eau (FMA) qui est commander par une électrovanne SOV004 vanne de sécurité sur vanne pneumatique (vanne 3 voies, tension d'excitation : 24V) qui ouvre ou ferme la LV004.

En outre, le niveau bas ou haut et la température haute agissent sur l'électrovanne SOV004, elle est contrôlée par LISA004 (level indicator switch alarm) qui capte l'information à travers le transmetteur de niveau LT004, avec des voyons pour savoir s'il s'agit de niveau haut ou bas. Les deux contacts de niveau et de température travaillent un par un ou les deux ensembles.



**Figure 10 : Vu de l'unité 000 de l'UPCA**

#### **Description de l'unité 100**

Cette unité permet de régler de débit et de niveau d'alimentation, elle est constituée d'un réservoir (ballon) B101Le ballon B101 est rempli d'eau par une vanne d'admission avec positionneur FCV101 contrôlée par FRC101 (enregistreur régulateur du débit d'entrée) et une électrovanne SOV101 A et B excité par des signaux venus du LISH104 (level switch) soit LISH (fermeture de la vanne) ou LISL (ouverture de la vanne).Le ballon B101 est muni d'un contacteur de niveau LSHA106 très haut, déclenchant une alarme et fermant la vanne.



**Figure 11 : Vue de l'unité 100 de l'UPCA**

### **Description de l'unité 200**

Cette unité permet l'étude de régulation de pression et de niveau.

Elle est constituée de 2 réservoirs B201 et B202 se vidant l'un dans l'autre (B201 dans B202). Chaque ballon est pressurisé à une valeur telle que sauf intervention volontaire le retour de B202 vers B201 soit impossible.

Le débit d'admission d'eau dans le ballon supérieur B201 est mesuré par le transmetteur de pression différentielle FT206 associée à la plaque à orifice FE206 et linéarisé par le relais FX206.

Le niveau dans ce ballon est mesuré grâce à un transmetteur à tube de torsion qui possède également un élément régulateur.

Ces 2 signaux sont envoyés sur un commutateur pneumatique HO205 dont le but est de pouvoir choisir entre :

- Une régulation de niveau asservie par le débit.
- Ou une régulation de débit asservie par le niveau.

Le débit est enregistré sur un appareil à 3 plumes (FR206, LR205, FR207) qui reçoit également le niveau du ballon B201 et le débit de transfert B201 vers B202.



**Figure 12 : Vue de l'unité 200 de l'UPCA**

### **Description de l'unité 300**

Cette unité est destinée à étudier les chaînes de régulation de température. A cet effet, nous mélangeons de l'eau chaude et de l'eau froide dans un bec mélangeur (B303) muni d'un agitateur. L'eau chaude sera fournie par une chaudière (B301) à chauffage électrique ou à vapeur. L'eau froide sera prélevée sur le collecteur d'eau de 6''.

Afin de limiter la consommation de calories, l'eau sortant du bec mélangeur servira à alimenter la chaudière et pour éviter de gonfler l'installation, un débit d'eau tiède égal au débit d'eau froide entrant dans le ballon B303 sera retourné au ballon B001 (d'où la nécessité d'avoir un thermostat dans ce ballon).

La chaudière B301 sera alimentée en eau par la pompe P301, par l'intermédiaire d'une régulation à 2 éléments.

Le niveau LC312 sera asservi par la dérivée du débit FT313 (avec possibilité de modifier cet asservissement). Le transmetteur de niveau à d/P celle LT312 envoie son signal sur le commutateur qui se trouve dans la salle contrôle.

### Chapitre 03 : présentation de l'organisme



Figure 13 : Vue de l'unité 300 de l'UPCA

#### Description de l'unité 400

C'est une unité de séparation. Une unité pédagogique destinée à séparer eau, huile, air. Se compose essentiellement par un réservoir et un séparateur horizontal triphasé qui est composé d'éléments d'instrumentation purement pneumatique, et une pompe.

Principe de fonctionnement :

L'eau fournit par le ballon B001, l'huile fournit par le réservoir T401 et l'air de service fournit par le compresseur CREPELLE sont aspirés vers un point de mélange pour une obtention d'une émulsion en passant par une vanne un PI et un robinet a boisseau et arriver enfin au séparateur. Pendant la séparation, le séparateur sera contrôlé par un LRC, PRC, FQ.

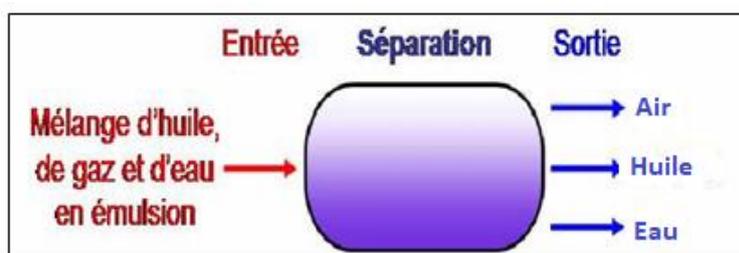


Figure 14 : principe de séparation

### Chapitre 03 : présentation de l'organisme

A la sortie : L'eau revient vers le ballon B001 passant par un compteur et contrôlé par un FIQ. L'huile revient vers le réservoir T401 passant par un compteur et contrôlé par un FIQ. Et l'air sera évacué vers l'atmosphère.

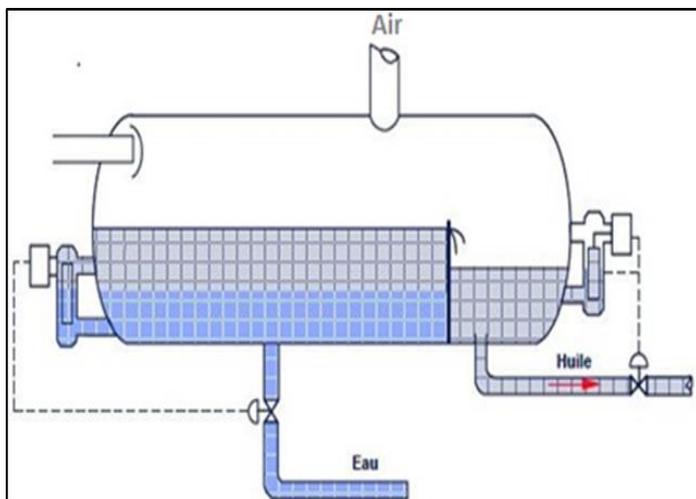


Figure 15 : Vue détaillée d'un séparateur triphasique horizontal



Figure 16 : Vue de l'unité 400 d'UPCA

### Description de l'unité 500 (production d'électricité et de l'air comprimé)

L'unité 500 est l'unité centrale ou une mini-centrale thermique, elle est destinée pour produire de l'électricité à partir d'une turbine à vapeur. Le principe de base de cette unité est de changer l'état de l'énergie calorifique à une énergie mécanique, via deux équipements stratégiques essentiels, une chaudière STEAMBLOC qui va produire de la vapeur. Cette dernière est transportée via des tuyauteries industrielles de hautes pressions, pour faire tourner les aubes d'une turbine qui se trouve dans un local protégé. La turbine à vapeur entraîne un alternateur qui produit l'énergie électrique. Cette énergie est utilisée pour alimenter la chaudière électrique de l'unité 300.

Aussi, dans l'unité 500 il existe deux compresseurs pour la production de l'air comprimé de 15 bars, ceci doit être utilisé pour l'alimentation de l'unité 400 et de produire de l'air comprimé pour alimenter les laboratoires et la salle contrôle. Ainsi, ils produisent de l'air instruments de 8 bars afin alimenter les différents régulateurs dans la salle de contrôle et les vannes pneumatiques utilisés dans les autres unités.



**Figure 17 : Vue de la mini-centrale thermique unité 500 d'UPCA**

## **Equipements stratégiques**

### **La chaudière STEAMBLOC WANSON TYPE 500**

La chaudière STEAMBLOC WANSON (figure ci-dessous) est une chaudière automatique à foyer intérieur et tubes de fumées formant 3 parcours de gaz, et double retour de flamme tous les auxiliaires sont installés sur un châssis donnant un ensemble compact. La STEAMBLOC se caractérise par une pression de 17 bars, une surface de chauffe de 150 m<sup>2</sup>, une Production de vapeur de 5000 kg/h, son bruleur est alimenté avec du gaz naturel.

Un corps cylindrique entièrement soudé (soudure sous flux UNIONMELT) muni des piétements nécessaires à la pose des garnitures et constituant avec les plaques tubulaires embouties à la passe, le corps de chaudière. Le tube foyer, supporté entre les deux plaques tubulaires, est conçu et dimensionné pour l'adaptation du bruleur automatique WANSON.

Les faisceaux tubulaires formant les 2ème et 3ème parcours de fumée sont constitués de tubes sans soudure et sont dudgeonnés. Sur les plaques tubulaires à leurs extrémités, un cordon de soudure assure une étanchéité parfaite et durable. Le corps sous pression ainsi assemblé ost soumis à un recuit de stabilisation ayant pour effet d'annuler les contraintes résiduelles engendrées par les soudures. Un trou d'homme et plusieurs trous de poing sont judicieusement disposés afin de faciliter les inspections et nettoyage éventuels.

En revanche, le châssis peut supporter le générateur et ses auxiliaires. Constitué par des profilés de forte dimension, il offre une excellente répartition de la charge statique. Cette charge ne dépasse pas 1 kg/cm<sup>2</sup>. Ainsi, Le générateur est isolé par un matelas calorifuge de 80 m/m comprimé à 80 m/o et recouvert par une enveloppe de tôle inaltérable.



**Figure 18:** Vue de la chaudière STEAMBLOC d'UPCA

### **Circuit eau vapeur**

Ce circuit contient essentiellement la chaudière STEAMEBLOC à partir de cette chaudière on obtient de la vapeur qui alimente les laboratoires et essentiellement la turbine. En effet, La vapeur sortante de la chaudière STEAMBLOC est à l'état saturé, elle contient de l'humidité la vapeur humide c'est la forme de vapeur la plus communément vue en usine .la vapeur produite par une chaudière contient normalement un certain degré d'humidité à cause de fines gouttelette d'eau qui sont emporté avec la vapeur .même les meilleur chaudières produisent souvent de la vapeur avec un degré d'humidité de 3% à 5%, les différents états de l'eau et de la vapeur. Cette vapeur est évacuée d'un conduit principal qui donne vers de différentes unités.

La première piquage effectuée sur la conduite principale donne vers une capacité de séparation qui a pour rôle de séparer les première condensat se trouvant dans la vapeur et essentiellement de vérifier la température de la vapeur à l'aide d'une transmetteur de température TT qui donne un signal vers l' indicateur de température TI se trouvent en salle de contrôle . Pour la mesure de la température de la vapeur on clre avant tout effectuer une purge manuelle jusqu'à a punition de la vapeur à ce moment-là on doit agir sur la vanne donnant vers l'indicateur de température TT.

Le deuxième piquage effectuée sur la conduite principale donne vers laboratoire pour l'utilisation, mais avant on a placés un purgeur automatique pour éliminer les gouttelettes d'eaux de la vapeur.

Les condensats sont récupérer et envoyer vers la bache alimentaire à travers le collecteur de retour et les vapeurs sont envoyer à la turbine. À ce même séparateur définitif, il existe un purgeur automatique à travers lequel les condensats sont récupérer.

## Chapitre 03 : présentation de l'organisme

### Condensation de la vapeur

La vapeur sortante de la turbine soit elle est évacuer à l'atmosphère soit envoyer vers le condenseur pour condenseur. Elle est envoyée à l'atmosphère quand le condenseur est en régénération à l'échappement. On a utilisé une soupape à contre poids pour la sécurité des équipements un plaçant une conduite d'échappement vers l'atmosphère et cette soupape s'ouvre uniquement pour t'elle existe une suppression des vapeurs sortantes de la turbine.

La vapeur envoyer vers le condenseur passe par la coté calandre et dans les fiscaux d'eau on fait passe de l'eau de refroidissement injecté par une pompe centrifuge. Cette eau de refroidissement est apure à partir de l'eau réfrigérant, après dans l'utilisation elle soit du condenseur à l'état chaude et en vape directement vers l'eau réfrigérant pour être refroidie et servie une autre fois.



Figure 19: Vue du condenseur d'UPCA

### Traitement des eaux

Pour protéger les équipements et le réseau un traitement chimique fait sur l'eau brute qui arrive du château d'eau .l'eau brute contient de calcaire (riche de calcium  $Ca^{++}$  et magnésium  $Mg^{++}$ ) cette : eau est traité dans un adoucisseur qui fonctionne avec une résine échangeuse chargé en sel (chlorure de sodium  $Na^{++}$ ) lors de passage de l'eau dans la résine celle-ci échange le calcium et le magnésium responsable de calcaire contre sodium contenu dans le sel

Entré de résine : l'eau+ riche en calcium et magnésium →eau dure

Sortie de résine : l'eau riche en sodium →eau douce

### *Chapitre 03 : présentation de l'organisme*

L'eau traitée alimente le ballon d'alimentation de chaudière et le circuit de refroidissement du condenseur et des compresseurs. Le ballon d'alimentation de la chaudière est alimenté par l'eau arrivée de la résine échangeuse à côté et l'eau arrivée du ballon de traitement qui est probablement réalise des micros injection de CO<sub>2</sub> dans l'eau qui font baisser son Ph instantanément pour combattre le calcaire. Plus ces sources d'eau traitée on trouve le retour d'eau du condenseur et du ballon de séparation des condensats.



**Figure 20 :** Vue des systèmes de traitement des eaux à l'UPCA

#### **Circuit de refroidissement**

La circulation de l'eau refroidissante forme un circuit entre le condenseur et le tour de refroidissement. A l'entrée du condenseur de l'eau froide se trouve un indicateur de température TI sert à vérifier la température de l'eau venant du tour de refroidissement et à la sortie du condenseur. Il existe un indicateur de pression PI, ce PI de l'eau réfrigérant circulant dans le fiscaux d'eau de condenseur, il nous renseigne sur l'état du fiscaux de condenseur. Les vapeurs conduises sont récupérer à travers un ballon. On aspire cette vapeur condensée et puis refoulée vers la bache alimentaire à travers le collecteur.



Figure 21: Vue de la tour de refroidissement à l'UPCA

### Production d'air

L'air comprimé est destiné vers les laboratoires et les instruments de mesure d'UPCA. Son production se fait au niveau de l'unité formé de deux compresseurs verticaux à pistons BURTON et CREPELLE fonctionnant alternativement, l'un sécurise l'autre et un sécheur d'air comprimé GOHIN POULENC. L'air atmosphérique est d'abord filtré, cette compression produit un échauffement notable de l'air (180°C), d'où nécessite de le refroidir, ce qui provoque la condensation d'un partie de l'eau. L'air traverse ensuite un ballon qui sert de volume tampon pour la régulation de pression, la qualité obtenu est ici celle requise par l'air service dont le réseau de distribution est connecté directement sur ce ballon tampon, pour obtenir de l'air instrument il faut ensuite sécher cet air.



Figure 22: Vue des compresseurs BURTON et CREPELLE à l'UPCA

## *Chapitre 03 : présentation de l'organisme*

### **Description de la salle contrôle**

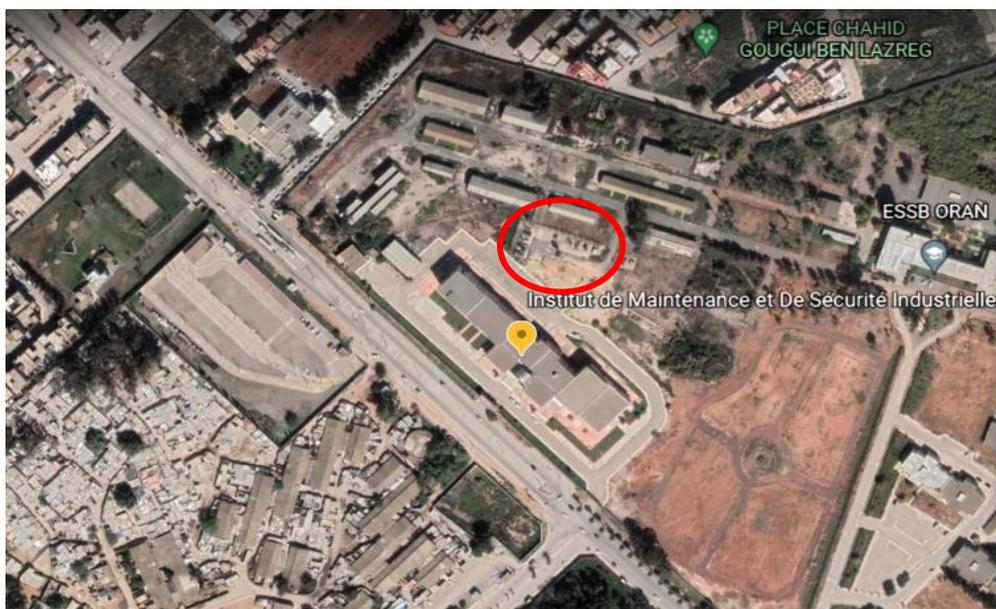
Cet espace est utile pour tous les besoins de superviser en temps réel, elle permet de travailler à distance, accéder rapidement à des applications critiques et soutenir une résolution plus rapide des alertes, Intégrer le contrôle au travers de plusieurs systèmes et Partager du contenu avec n'importe quel appareil.

La salle contrôle de l'UPCA contient un tableau de contrôle comportera tous les appareils enregistreurs et régulateurs. Il sera composé de 8 panneaux et un pupitre.

- 1) la partie gauche de 3m de large sera réservée à la partie « utilité » et comportera 2 panneaux superposés. Le panneau supérieur portera le synoptique « fluide » de ces utilités. et le panneau inférieur portera, dans la partie centrale, le synoptique électrique avec signalisation de départs en service et des défauts, et dans 2 extrémités, les appareils du turbo alternateur et des utilités.
- 2) la partie centrale de 5m environ, sera composée de 4 panneaux réservés au banc pédagogique.
  - Le panneau supérieur portera le synoptique avec signalisation des défauts.
  - Les 3 panneaux inférieurs porteront les appareils les unités 000-300.
- 3) le pupitre comportera 2 éléments de commande contrôle.
  - a) la partie de gauche sera réservée aux utilités, mais également les boutons poussoirs et commutateurs électriques destinés à :
    - L'arrêt d'urgence mettant les unités en position « sécurité »
    - le réarmement d'arrêt d'urgence permettant par admission de l'air instrument, de redémarrer l'unité.
    - l'acquit des séquences d'alarme, c'est-à-dire l'arrêt du Klaxon et le passage en feux fixe des signalisations lumineuses.
    - L'essai des lampes.
    - l'effacement défaut permettant de remettre les séquences d'alarme en position repos après disparition des défauts.
  - b) la partie de droite comportera les commutateurs pneumatiques.

## Chapitre 03 : présentation de l'organisme

### Situation géographique



**Figure 23 :** Carte géographique de l'UPCA (Institut de maintenance et de sécurité industrielle)

#### Situation Géographique :

- **Au Nord :** Station du Tramway
- **Au Sud :** Habitation
- **L'Est :** Clinique Kara
- **À l'Ouest :** Rectorat de l'université d'Oran 1

## Organigramme

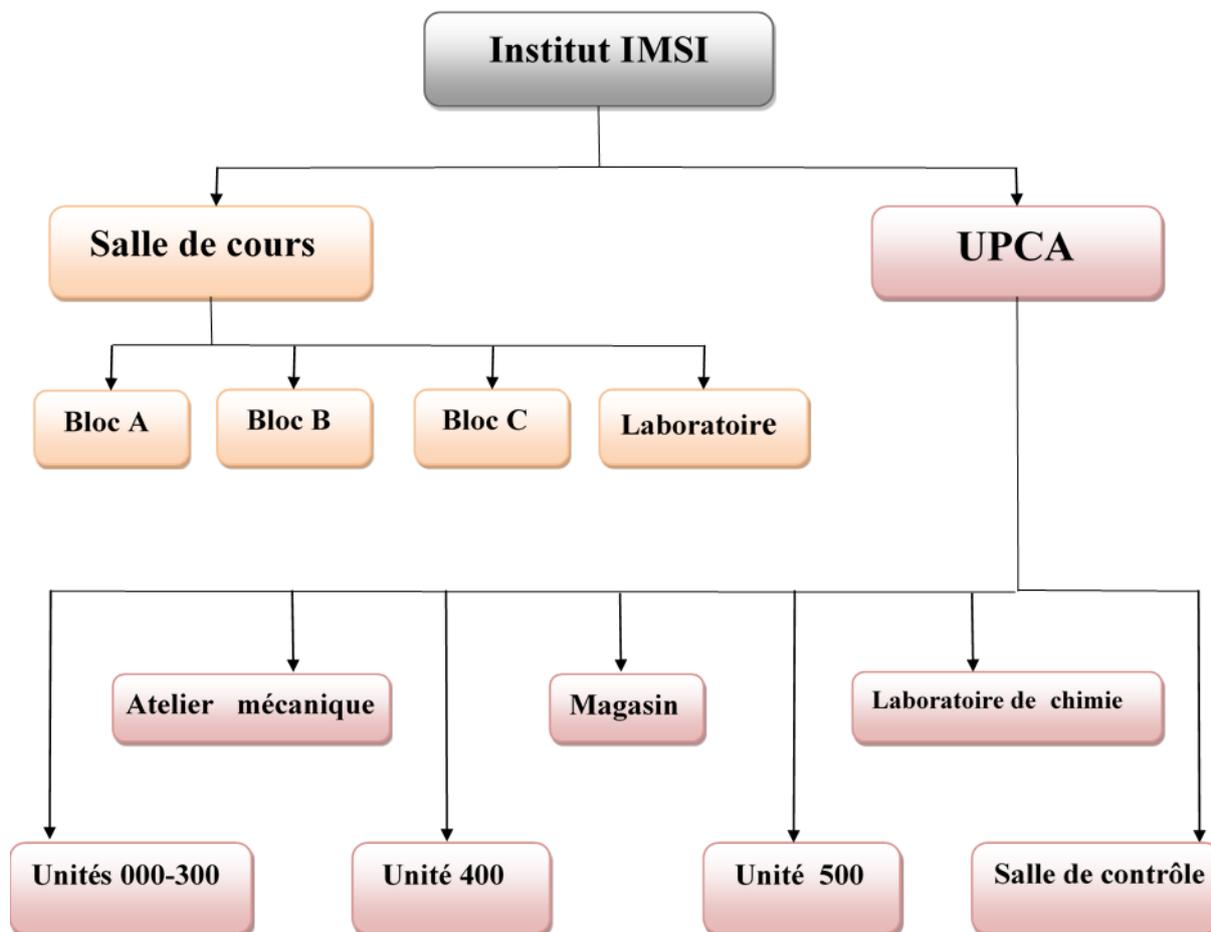


Figure 24 : Organigramme d'institut de maintenance et sécurité industriel

### Projet de rénovation (UPCA - SOMIZ)

Afin de rénover l'unité pédagogique et de la remettre en marche, Le Club Basmat Muhandis adoptent des structures pour effectuer ce projet en équipe qui se compose d'ensemble d'étudiants de différente spécialités et des professeurs. Avec la contribution de la Société de maintenance industrielle (SOMIZ). Qu'elle est appelés à collaborer au sein du UPCA. Cet impératif de collaboration occasionne la conjugaison des dynamiques spécifiques avec un échange d'information et d'expérience.

L'objectif de ce projet de rénovation est de former les étudiants de l'institut dans le domaine ainsi que les permettre de vivre leurs spécialité sur terrain.

### SOMIZ

SOMIZ est une filiale de la compagnie nationale des hydrocarbures Sonatrach, la société par actions SOMIZ est spécialisée dans le domaine de l'ingénierie, de la maintenance et la

### **Chapitre 03 : présentation de l'organisme**

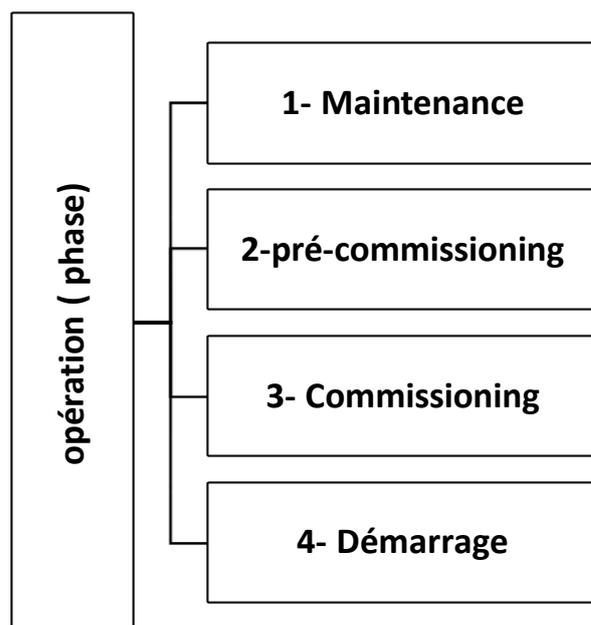
rénovation des installations industrielles, depuis sa création en 1991 à Arzew, pôle industriel important de l'ouest algérien.

Rapidement, les interventions de SOMIZ ont dépassé les frontières d'Arzew, pour répondre à la demande croissante de l'industrie du pétrole et du gaz, aux quatre coins du pays. L'acquisition de la technologie, élément essentiel dans le domaine de l'ingénierie, le savoir-faire et l'expertise des professionnels de SOMIZ, qu'il s'agisse de ses responsables, de ses ingénieurs et de ses techniciens, lesquels bénéficient déjà d'une longue et enrichissante expérience obtenue au sein de la société mère Sonatrach sont autant d'atouts qui ont permis à SOMIZ de s'imposer sur le marché et plus encore, de devenir une entreprise presque incontournable pour les sociétés étrangères, comme en témoigne la marge de préférence que lui accorde Sonatrach pour ses appels d'offres.

Par ailleurs, la modernisation de SOMIZ effectuée au début des années 2000, lui a permis non seulement de tripler son chiffre d'affaires, mais aussi de multiplier ses effectifs par deux, en l'espace de quelques années : preuve incontestable de l'ascension de SOMIZ, vers des horizons encore plus larges !

#### **Terminologie de projet UPCA :**

Pour la rénovation et la mise en marche de l'unité pédagogique de contrôle et d'application UPCA, la société SOMIZ est censée de suivre les différentes phases afin de connaître en premier l'état réel des équipements. Selon quatre phases différentes qui comprennent la phase de réparation et phase de commissioning Cette phase débute après que l'étape de maintenance est terminée et après on a la pré-commissioning et à la fin la phase de mise en service ou de démarrage.



### *Chapitre 03 : présentation de l'organisme*

#### **Phase de Maintenance ou de Réparation :**

La réparation consiste en la remise en état, de façon durable, dans le but de supprimer ou de réduire les conséquences de la vétusté, de l'usure ou du désordre, d'un équipement n'assurant plus dans des conditions acceptables la fonction qui est la sienne. [39]

#### **Phase de Pré- Commissioning:**

La série d'inspections et d'essais, généralement statiques, effectués par l'Entrepreneur conformément au Contrat pour vérifier l'intégrité, la fonctionnalité et l'étalonnage de tous les composants et systèmes faisant partie des Travaux. La pré-commissioning en service commence et la fin de la phase de construction et se termine à l'achèvement mécanique (prêt pour la mise en service) [40]

#### **Phase de Commissioning:**

Le fonctionnement dynamique des systèmes pour vérifier d'avantage la fonctionnalité et l'intégrité des systèmes complets, et se poursuit à partir de la pré-mise en service. C'est la dernière série de contrôles avant de faire fonctionner les systèmes de procédés sur les fluides. [40]

#### **Phase de démarrage :**

Les actions, les opérations, le développement et les tests effectués par l'entrepreneur conformément au contrat entre le prêt pour le démarrage et avant le début des premiers tests de performance. Le démarrage commence par l'introduction de fluides de procédé, ou d'hydrocarbures, dans les Travaux Permanents avec l'intention de démarrer la production de l'usine. Il comprend certains tests (comme les tests d'étanchéité, le fonctionnement de la turbine, etc. etc.) qui nécessitent l'introduction de produit pour être effectués. [40]

## Chapitre 04 : Evaluation des risques professionnels au sein de l'UPCA

### Introduction

A partir de l'étude effectuée dans la partie théorique les premiers chapitres, nous avons choisis la méthode kinney pour établir notre évaluation des risques professionnels au niveau de l'UPCA.

La méthode kinney est une méthode caractérisée par ces 3 dimensions (exposition, conséquence et la probabilité), cette dernière est utilisée pour la gestion des risques liée à une tâche, une phase, une activité spécifique, elle a été élaborée pour évaluer les risques qui peuvent parvenir lors de la réhabilitation de l'unité.

### Initiation à l'étude

On va initier notre étude par recenser et identifier les risques qui peuvent survenir lors de la réhabilitation de l'UPCA afin de les classés en famille de risque, ensuite les analyser pour qu'on puisse proposer et mettre en place les recommandations nécessaire.

### Matrice utiliser

Nous avons choisi de faire notre étude en utilisant la matrice définie par FERTIAL, utilisée dans la référentielle identification des dangers et évaluation des risques.

Tableau 8:Matrice d'évaluation des risques

P E	Pratiquement inconceivable	Pratiquement impossible	Concevable mais hautement improbable	Possible mais seulement à la limite	Inhabituel mais possible	Tout à fait possible	Pouvant être attendu	P C
Très rare	0,05	0,1	0,25	0,5	1,5	3	5	Cas limite
Rare	0,3	0,6	1,5	3	9	18	30	Important
inhabituelle	1,4	2,8	7	14	42	84	140	Grave
occasionnelle	4,2	9	22,5	45	135	270	450	Très grave
Fréquente	24	48	120	240	720	1440	2400	Désastreux
Permanente	100	200	500	1000	3000	6000	10000	Catastrophique

## Chapitre 04 : Evaluation des risque professionnel par la méthode kinney

### Interprétation de la matrice

Cinq niveaux de risque sont définis selon la position dans la matrice par des zones :

	Acceptable
	Risque faible, attention requise
	Risque moyen. Mésures requises
	Risque élevé. Amélioration
	Risque très élevé. Arrêt d'opération

### La cotation totale du risque réel

		Taux de risque Tr	
<20	Zone A	Acceptable	
$20 \leq Tr < 70$	Zone B	Risque faible. Attention requise	
$70 \leq Tr < 160$	Zone C	Risque moyen. Mesures requises	
$160 \leq Tr < 320$	Zone D	Risque élevé. Amélioration	
$\geq 320$	Zone E	risque très élevé. Arrêt d'opération	

### Application de la méthode kinney

Durant notre étude nous avons exploité les données suivant les phases de rénovation de l'unité (pré-commissioning, maintenance, commissioning et démarrage). Les résultats sont synthétisés dans les tableaux présentés ci-dessous.

Chapitre 04 : Evaluation des risque professionnel par la méthode kinney

Tableau 9 : Evaluation des risques professionnels dans la phase maintenance

				Evaluation des risques actuels					Contrôles existants (prévention protection)	Evaluation des risques finaux				
Opération	Famille de	Types de risques	Evènements indésirables/Conséquences	P	E	C	$T_r = P \times E \times C$	Appréciation du risque	Description	P	E	C	$T_r = P \times E \times C$	Appréciation du risque
MAINTENANCE	RISQUE MECANIQUE	Coupure	doigts ou membres écrasés, amputations, décès Lésions cutanées Fracture Lésion profonde (yeux) blessures grave brûlures contusions inclusion de corps étranger (huiles...)	3	6	3	54	B	* formation et sensibilisation du personnel. * Vérification périodique des équipements avant de débiter les taches. *Maintenance en état de conformité des machines et équipements de travail et respect des vérifications périodiques. *Disposition d'une boîte de premiers secours. *Imposer le port d'équipements de protection individuelle. *mise en place d'Une signalisation appropriée *la consignation. * Adopter des mesures de protection collectives. * mettre en place des Dispositif de verrouillage mécanique. *Procédures d'intervention sur les organes en mouvement. *Tenue et prise en compte des registres des contrôles techniques et des rapports de vérification. *Respect de la réglementation/ Législation/ Règlement intérieur *rangement après utilisation de tous les objets tranchants (couteaux, lames).	1	3	3	9	A
		perforation, piqûre		6	6	1	36	B		1	2	1	2	A
		Ecrasement		1	3	15	45	B		1	1	15	15	A
		projection de pièces, outils, poussières		6	6	7	252	D		3	2	7	42	B
		Cisaillement		1	3	7	21	B		0,2	1	7	1,4	A
	RISQUE LEVAGE	Risques de chute de charges	6	3	15	270	D	*Avant de signaler de lever une charge, vérifiez que tous les engins sont correctement attachés et qu'aucun danger ne surviendra lorsque la charge est soulevée. *Le personnel chargés de cette manipulation devront avoir été formés au *maniement des matériels de levage. *Assurer que le câble de levage est vertical et au-dessus du centre de gravité de la charge pour empêcher le balancement lorsque la charge est soulevée. *dans le cas du vent il faut vérifier sa vitesse avant d'effectuer les travaux de levage. *mise en place des permis de travail. *baliser la zone et limiter les activités dans la zone de levage. *présence d'un superviseur lors des opérations de chargement et déchargement des équipements.	0,5	1	15	7,5	A	
		de collision entre la charge et le personnel	6	6	15	540	E		1	2	7	14	A	
		Risques de rupture des éléments portants	3	2	15	90	C		0,2	2	15	6	A	
		Risques de mouvements inattendus, d'amplitude incontrôlée et accident à perte de vue	1	2	15	30	B		0,2	1	7	1,4	A	

Chapitre 04 : Evaluation des risque professionnel par la méthode kinney

RISQUE ELECTRIQUE	Risques de contact DIRECT avec des éléments sous tension	Electrocution l'explosion	1	3	15	45	B	*Limiter les interventions d'ordre électrique. *Contrôle périodique des installations électriques. *obligation de port des EPI. isolation électrique, procédure approuvée.	0,2	1	7	1,4	A
	Risques de contact INDIRECT avec des éléments accidentellement sous tension	Brulures sévères Electrisati on	3	2	15	90	C	*balisage de toute zone de test pour éviter le passage du personnel non concernée. *Les travaux ne doivent jamais être effectués sur des équipements sous tension. *Les câbles électriques doivent être identifiés pour éviter toute erreur. *Seul le personnel qualifié et autorisé doit travailler sur les équipements électriques.	3	2	15	90	C
	Risques induits par des court-circuit, des surcharges	Tétanisation des muscles Incendie Atteintes corporelles irréversibles	0,2	1	15	3	A	*les superviseurs et/ou les personnes responsables doivent s'assurer que les précautions de sécurité sont prises. *Des essais locaux doivent être effectués pour s'assurer que l'équipement est isolé. *débrancher la machine après avoir terminé le travail *Consignation électrique (lock-out / tag out). *operateur habilite.	0,1	1	15	1,5	A
RISQUE DE CHUTE	Risques de trébuchement, et de déséquilibre et chute de plein pied	origine de fractures psychomotrices l'ori gine de complications psychologiques blessure et lésion traumatisme Décés	6	6	3	108	C	*Installer des sols antidérapants. *Signaler les sols glissants (nettoyage en cours). *privilégiez les équipements de protection collective tels que garde-corps, échafaudages, plateforme élévatrice mobile. *Proscrire l'usage des échelles mobiles. *Marquer clairement les endroits mouillés ou humides. *Garder les aires de travail et les passages bien éclairés. *informez les salariés présents des risques de chute.	3	3	1	9	A
	Risques de chute avec dénivellation		6	6	1	36	B	*concevez, adaptez et entretenez vos espaces : choisissez des sols et des éclairages adaptés, entretenez-les ; évitez des obstacles inattendus (une marche dans un couloir...), prévoyez un espace suffisant pour réaliser les tâches habituelles ou plus occasionnelles (maintenance...).. *Limiter les travaux extérieurs en cas d'intempéries.	3	3	1	9	A
	Risques de chute de hauteur (échelles, échafaudage, nacelles, coursives, ...)		6	6	7	252	D	*mettez à disposition du matériel adapté et en bon état : des matériels mobiles facilement déplaçables... *mise en disposition des harnais de sécurité. *mis en place permis de travail pour le travail en hauteur.	0,5	1	3	1,5	A
Risque DE HEURT	Risques de heurter avec des objets fixes	Atteintes corporelles (blessures, entorse, fracture) Traumatisme	6	6	1	36	B	*organisez les tâches afin de limiter l'interférence entre activités, la précipitation. *sensibilisez et formez les salariés aux tâches à réaliser et aux situations à risque (les transitions où le sol devient plus glissant, les portes et fenêtres dont les systèmes d'ouverture et fermeture peuvent avoir des	3	2	1	6	A

Chapitre 04 : Evaluation des risque professionnel par la méthode kinney

	Risques d'être heurté par des objets mobiles		3	2	7	42	B	effets imprévus, les accès aux engins, les déplacements dans des endroits peu éclairés...).	*Il devrait être interdit de fumer dans la zone de construction et des panneaux de sécurité relatifs devraient être installés. *élaborer des plans de site ( emplacement des équipements ). *limiter la vitesse pour les engins. *mettre en place un plan de circulation.	0,2	1	3	0,6	A
RISQUE INCENDIE	Risques liés à la présence de flammes nues	L'asphyxie Explosion Brulure sévère	3	3	3	27	B	*mise en place des détecteurs adéquats. *vérification périodique de réseau anti incendie. *Extincteur adapté à l'usage. *utiliser les Fire blanket. *Tous les équipements électriques temporaires utilisés pendant la phase de construction doivent être conformes aux codes et normes applicables. *Tout le personnel doit être familiarisé avec les procédures d'urgence incendie, les alarmes et l'équipement, les responsabilités personnelles et les procédures d'évacuation en cas d'alarme incendie.	1	1	3	3	A	
	Risques liés aux travaux générant des étincelles		6	6	7	252	C		3	6	1	18	A	
RISQUE THERMIQUE	Risques liés au rayonnement de sources de chaleur ( Travail a chaud )	brûlures incendie d'atteinte à la santé dû à un environnement de travail chaud ex: Malaise	6	6	3	108	C	*mise en place des détecteurs adéquats. *Formation, Sensibilisation. *Organisation des Secours. *Organiser le travail et Prévoir un lieu tempéré pour les travaux en ambiance très chaude. *Fournir des vêtements de travail adaptés à l'activité et à la température extérieure: gants, vestes, bottes.	6	2	1	12	A	
RISQUE BRUIT	Risques de détérioration de l'audition par un niveau de bruit élevé	Troubles du sommeil Stress Troubles cardiovasculaires trouble de l'attention et de mémoire augmentation des accidents de travail	1	6	1	6	A	*Porter des EPI adéquat contre le bruit. *Informer et former sur le bruit. *Signaler les lieux bruyants. *réduction du bruit à la source. *Réduction de la durée d'exposition.	0,2	2	1	0,4	A	
	Risques d'interférence au niveau communication, perception des signaux acoustiques		1	6	3	18	A		0,5	3	1	1,5	A	
RISQUE	Risques liés à l'accès au poste de travail	Dépression nerveuse pour cause au manque de soutien mentale ou de	0,5	1	1	0,5	A	*Former à la gestion du stress ou à la gestion de conflit (face à face avec personne agressive). *Favoriser le travail en réseau.	0,5	1	1	0,5	A	

Chapitre 04 : Evaluation des risque professionnel par la méthode kinney

	Risques liés à la surcharge ou la sous-charge mentale	manque d'attention de la hiérarchie trouble musculo-squelettique agressivité et épuisement nerveux due aux Surcharges mentale Stress a cause des diverses nuisances Blessure suite a la mauvaise manipulation d'outils ou bien outils inadéquat	0,5	1	3	1,5	A	*Prévenir l'insécurité publique : accès sécurisés, bon éclairage des parties communes la nuit. *Eviter les efforts physiques avec efforts de poussée et de traction en Utilisant des aides à la manutention. *Veiller à l'ergonomie des appareils et du matériel *Formation geste et posture. *Adapter le travail à l'homme. *Le travail rotatif pour permettre aux employés de prendre des pauses pour se récupérer.	0,5	1	1	0,5	A
	Risques liés à l'inéquation de l'éclairage général, de l'éclairage local		3	6	3	54	B		0,5	2	1	1	A
	Risques liés à l'exécution d'efforts excessifs		6	3	3	54	B		1	3	1	3	A
	Risques liés à de mauvaises postures de travail		6	6	3	108	C		1	3	1	3	A
	Risques liés à la manutention de charges lourdes		1	3	7	21	B		0,5	2	1	1	A
<b>RISQUE DE RAYONNEMENT</b>	risque liee au rayonnement	Endommagement des tissus et des organes Brulure radiologique Cancer lésion de cerveaux chez les fœtus	1	3	7	21	B	*Désigner une Personne Compétente en Radioprotection: PCR. *Avant l'utilisation de la source, un permis de radiographie doit être obtenu. *Les équipements de source radioactive ne doivent pas être transférés à d'autres organisations ou individus. *Inspecter la zone où se déroulent des travaux impliquant des sources radioactives pour s'assurer qu'un niveau admissible de rayonnement n'est pas dépassé. *Déterminer la zone à barricader lors d'opérations de travaux impliquant des sources radioactives. l'obligation de port des EPI. Balisage de la zone.	1	3	3	9	A

Chapitre 04 : Evaluation des risque professionnel par la méthode kinney

Tableau 10 : Evaluation des risques professionnels dans la phase pré-commissioning

				Evaluation des risques actuels					Contrôles existants (prévention protection)	Evaluation des risques finaux					
Opération	Famille de risque	Types de risques	Evènements indésirables/Conséquences	P	E	C	Tr=P×E×C	Appréciation du risque	Description	P	E	C	Tr=P×E×C	Appréciation du	
pré-commissioning	RISQUE MECANIQUE	projection d'un fluide dus au Rupture de tuyau	Blessures / décès Dommages à l'équipement Brulures sévères Lésions cutanées Incendie Eclatement des équipements	0,5	1	7	3,5	A	*Permis de travail et l'outil Box TALK à tout le personnel concerné. *Procédure approuvée en place. *EPI correct. *Matériel certifié. *Barrière et panneaux d'avertissement affichés, pour éviter l'accès au personnel non autorisé. *Inspection des canalisations avant le démarrage de l'opération. *Contrôle de la pression de soufflage. *Un personnel compétent et formé effectuera les tâches d'isolement mécanique, les vannes et les bèches seront balisées et des panneaux d'avertissement seront affichés pour éviter les erreurs humaines et les interruptions. *Standby man au compresseur d'air près de la vanne de refoulement pour éviter une situation dangereuse sans surveillance. *Un bon accès et une sortie doivent être accordés à tout moment sans obstruction . *Inspection quotidienne des échafaudages. *Bonne plate-forme de travail sans espaces et plinthe pour éviter la chute d'objets. *Extincteur adapté à l'usage proche du l'équipement. *Superviseur direct.	0,2	1	3	0,6	A	
		Isolements incorrects		1	3	15	45	B		0,5	2	3	3	A	
		Fuite pendant le rinçage de l'huile		0,5	1	7	3,5	A		0,5	1	3	1,5	A	
		projection de pièces du au éclatement de Tuyau		3	3	15	135	C		1	2	7	14	A	
	Risque Pression	Relâchement de la pression pendant le rinçage N2.	Blessures / décès Dommages à l'équipement Brulures sévères Lésions cutanées Incendie Eclatement des équipements Asphyxie	0,5	1	7	3,5	A		*Alertez les autres personnes dans la zone de déversement. *Couper les sources d'inflammation.	0,2	1	3	0,6	A
		Libération de gaz à haute pression		1	2	40	80	C		mise en place des permis de travail et des procédures *Boîte à outils Parlez à tout le personnel concerné. *Le personnel doit s'assurer qu'il porte à tout moment l'équipement de protection individuelle approprié. *Un bouclier doit être érigé si nécessaire pour protéger le	1	2	15	30	B

Chapitre 04 : Evaluation des risque professionnel par la méthode kinney

	Explosion		0,2	1	40	8	A	<p>personnel.</p> <p>*Tout équipement doit être examiné avant utilisation.</p> <p>*Supervision continue de toutes les activités</p>	0,2	1	15	3	A
	Soupapes et manomètres de sécurité sans étalonnage		0,5	1	7	3,5	A	<p>*Utilisation d'équipements certifiés correctement évalués et en bon état de fonctionnement.</p> <p>*Barrière et panneaux d'avertissement affichés sur le chantier pour empêcher le personnel non essentiel d'entrer dans la zone.</p>	0,5	1	3	1,5	A
	Décharge du tuyau d'air contenant		1	6	7	42	B	<p>*Augmentez la pression par petits incréments, vérifiez les fuites de tous les joints de tuyaux.</p>	0,2	2	3	1,2	A
risque Electrique	Essais électriques	Electrisation Brulures Tétanisation des muscles Atteintes corporelles irréversibles	3	3	15	135	C	<p>*balisage de la zone de test.</p> <p>*Organisez une réunion boîte à outils avant de commencer l'activité.</p> <p>*Assurez-vous que toutes les personnes impliquées dans l'activité sont l' usure ing appropriée Equipements de protection individuelle (EPI).</p> <p>*Des essais locaux doivent être effectués pour s'assurer que l'équipement est isolé.</p> <p>*Inspectez le système en vérifiant que toutes les mesures d'atténuation ont été mises en place.</p> <p>*isolation électrique, procédure approuvée.</p> <p>* Le personnel doit s'assurer que les circuits sont isolés aux deux extrémités avant les essais.</p> <p>* Extincteur adapté à l'usage sur place.</p> <p>*personnel qualifié.</p>	0,5	3	15	22,5	B

Chapitre 04 : Evaluation des risque professionnel par la méthode kinney

Tableau 11 ; Evaluation des risques professionnels dans la phase de commissioning

				Evaluation des risques actuels					Contrôles existants (prévention protection)	Evaluation des risques finaux				
Opération (phase)	Famille de risque	Types de risques	Evènements indésirables/Conséquences	P	E	C	Tr=P×E×C	Appréciation du risque	Description	P	E	C	Tr=P×E×C	Appréciation du risque
COMMISSIONING	RISQUE MECANIQUE	Projection des pièces du a l'éclatement d'un équipement	Blessure sévère/ Dommage aux équipements	3	2	7	42	B	*Le port des EPI adéquats et ne pas porter des parties flottantes. *Certificats d'isolement, et procédure approuvé. *La zone de travail doit être balisée et des panneaux doivent être sur place pour empêcher l'accès aux autres membres du personnel. *Utilisation des équipements certifiés et en bon état de fonctionnement. *Supervision continue de toutes les activités Personnel qualifié. *Procédures d'intervention sur les organes en mouvement *Adopter des mesures de protection collectives. mettre en place des Dispositif de verrouillage mécanique.	0,2	2	3	1,2	A
		Risque d'entraînement du au rodage et de découplage du moteur		3	2	7	42	B		0,2	1	3	0,6	A
	RISQUE BRUIT	Risque de détérioration de l'audition par un niveau de bruit élevé du a la mise en service de plusieurs systemes	Maux de tete trouble de sommeil Stress trouble de l'attention et de memoire augmentation des accidents de travail	6	6	3	108	C	*Réduction du bruit à la source. *Le port des EPI adéquats. *Former et informer sur le bruit. *Signaler les lieux bruyants. *Mettre en place une cartographie de bruit.	3	3	3	27	B
		Risque d'interference au niveau communication, perception des signaux acoustique		6	6	3	108	C		6	6	3	108	C
	Risque chimique	Risque d'inhalation de produits dangereux du a la perforation de la tuyaterie ou bac	Brulure Décès Asphyxie incendie	0,2	1	15	3	A	*Les déversements des huiles doivent être contenus *Le Port des EPI adéquats. *Utilisation des appareils de détection portatifs. *Supervision quotidienne. *Des extincteurs adéquats. *procédure approuvée.	0,2	1	3	0,6	A
		les déversements des huiles et des produits chimiques		3	3	3	27	B		*Vérification périodique du réseau anti incendie *défense de fumé dans le site. *Mise en place d'une matière absorbante.	1	2	1	2

Chapitre 04 : Evaluation des risque professionnel par la méthode kinney

RISQUE PRESSION	Relâchement de pression pendant le test d'étanchéité	Brulure Incendie Dommages aux équipements Dégagement de gaz Décès Blessure Asphyxie	1	3	15	45	B	*Evaluation des risques. *Respectez la procédure en tout temps. *Utilisation des équipements certifiés, en bon état de fonctionnement. *Personnel qualifié. *Un nombre minime de personne pour faire le test d'étanchéité. *Le port des EPI adéquats. *Vérification des fuites de tous les joints des tuyaux. *Augmentation de pression par petit incréments. *Dépresseur complètement avant chaque travail de réparation. *Utilisation des détecteurs portatifs. *Plaque et panneaux de signalisation. *Vérification périodique du réseau anti incendie.	0,2	1	7	1,4	A
	Libération de gaz à haute pression lors du test d'étanchéité		0,5	1	40	20	B		0,2	0,5	15	1,5	A
RISQUE DE DEFFAILLANCE	Défaillance des usures de joint à l'essai	Blessure du personnel Endommagement des équipements et installation Retard des activités de mise en service	6	6	3	108	C	*changement périodique des joints. *Une protection complète des brides, des raccords de tuyaux, des joints et des crépines temporaires doit être assurée. *Tout équipement doit être adapté à l'utilisation et utilisé dans les plages d'essai. *Le port des EPI adéquats. *Inspection des équipements (Contrôle Qualité).	1	1	1	1	A
	Défaillance de la connexion du tuyau		3	2	3	18	A		1	1	1	1	A
	défaillance des Soupapes et des systèmes instrumentent de sécurité		3	3	3	27	B		1	1	1	1	A
RISQUE ELECTRIQUE	Risque de contact direct avec des éléments sous tension	Brûlure Tétanisation Electrisation Electrocution	3	3	15	135	C	*Balisage de l'armoire électrique. *L'unité doit être fermée et mise en place des panneaux de signalisation. *Présence des extincteurs adéquats. *Le Port des EPI adéquat pendant le travail. *Faire vérifier l'installation électrique. *Les câbles électriques doivent être identifiés pour éviter toute erreur.	0,5	2	15	15	A
	Risque de contact indirect avec des éléments accidentellement sous tension		6	3	15	270	D		6	3	15	270	D

Chapitre 04 : Evaluation des risque professionnel par la méthode kinney

Tableau 12 ; Evaluation des risques professionnels dans la phase de démarrage et fonctionnement

				Evaluation des risques actuels					Contrôles existants (prévention protection)	Evaluation des risques finaux				
Opération (phase)	Famille de risque	Types de risques	Evènements indésirables/Conséquences	P	E	C	Tr=P×E×C	Appréciation du risque	Description	P	E	C	Tr=P×E×C	Appréciation du risque
Démarrage et fonctionnement	RISQUE MECANIQUE	Projection des pièces du éclatement d'un équipement	Graves blessure endommagement des équipements	3	3	7	63	B	*Balisage de l'unité lors du démarrage et de son fonctionnement. *Non présence du personnel non impliqué dans l'activité. *Le port des EPI par toutes les personnes impliquées. *Supervision continue. *Vérification périodique de l'installation. *Procédures d'intervention sur les organes en mouvement. *Adopter des mesures de protection collectives.	1	2	3	6	A
	RISQUE PRESSION	Risque de surpression/suppression des équipements	Blessure / brulure Endommagement des équipements et installation retardement des travaux baisseement du rendement	3	2	3	18	A	*Plaques et panneaux de signalisation. *Vérification périodique des installations. *Evaluation des risques. *Utilisation des détecteurs portatifs. *Personnel qualifié. * Le port des EPI adéquats.	3	2	3	18	A
	RISQUE DE DEFAILLANCE	Risque de défaillance des système de commande	défaillance des vannes et des soupape et de système instrumente de sécurité défaillance des équipements défaillance de la connexion des tuyaux Blessure /Décès / Brulure	0,2	0,5	3	0,3	A	*Personnel formé et qualifié. *Utilisation des équipements en bon état de fonctionnement. *Vérification périodique des installations.	0,2	0,5	1	0,1	A
	RISQUES LIES AU BRUIT	Risque de détérioration de l'audition par un niveau de bruit élevé du a la mise en service de plusieurs systèmes	Maux de tête trouble de sommeil Stress trouble de l'attention et de mémoire augmentation des accidents de travail	6	6	3	108	C	*Réduction du bruit à la source. * Signaler les lieux bruyants. *Former et informer sur le bruit. *porter des coupes bruits.	6	3	1	18	A

## Chapitre 04 : Evaluation des risque professionnel par la méthode kinney

### Interprétation des résultats :

Nous avons suite aux tableaux de l'évaluation des risques professionnels par la méthode kinney les résultats suivants :

Tableau 13 : Résultats obtenu dans la phase de maintenance:

	Avant réduction de risque	Après réduction de risque
<b>Zone A</b>	05	08
<b>Zone B</b>	02	02
<b>Zone C</b>	03	00
<b>Zone D</b>	00	00
<b>Zone E</b>	00	00

Tableau 14 : Résultats obtenu dans la phase Pré-commissioning :

	Avant réduction de risque	Après réduction de risque
<b>Zone A</b>	06	27
<b>Zone B</b>	14	01
<b>Zone C</b>	06	01
<b>Zone D</b>	03	00
<b>Zone E</b>	01	00

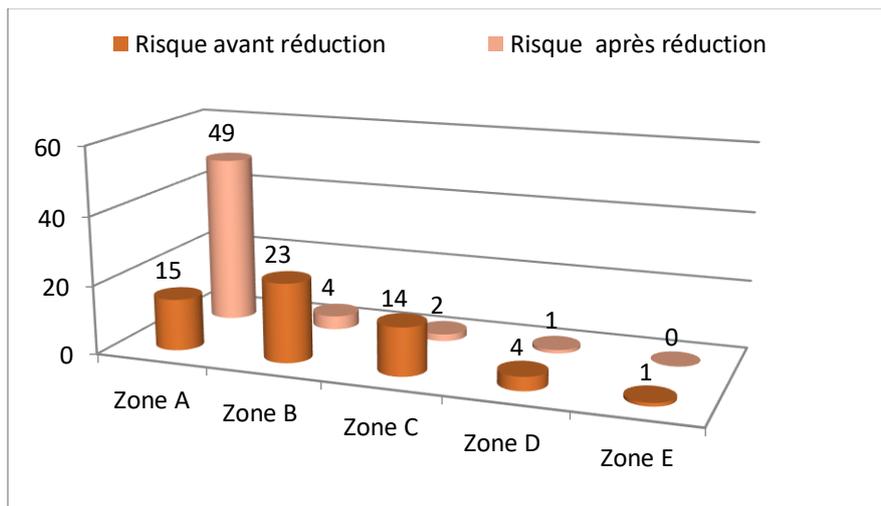
Tableau 15 : Résultats obtenu dans la phase commissioning:

	Avant réduction de risque	Après réduction de risque
<b>Zone A</b>	02	10
<b>Zone B</b>	06	01
<b>Zone C</b>	04	01
<b>Zone D</b>	01	01
<b>Zone E</b>	00	00

Tableau 16 : Résultats obtenu dans la phase de démarrage et fonctionnement :

	Avant réduction de risque	Après réduction de risque
<b>Zone A</b>	02	04
<b>Zone B</b>	01	00
<b>Zone C</b>	01	00
<b>Zone D</b>	00	00
<b>Zone E</b>	00	00

## Chapitre 04 : Evaluation des risque professionnel par la méthode kinney



**Figure 25:** Nombres des risques selon les phases avant et après réduction.

D'après les tableaux nous constatons que les évènements inacceptables représentent des lacunes considérables pour notre système et ils sont en priorité pour réduire vers une échelle plus basse surtout dans les phases pré-comissioning et de maintenance ou les risques sont importants. A cet effet, des recommandations spécifiques seront proposées afin de réduire ce risque à niveau acceptable.

## **Chapitre 05 : Mise en place des mesures de prévention et de contrôle**

### **Introduction**

Après avoir évalué les risques dans le chapitre précédent, nous avons consacré ce chapitre à la proposition d'un plan de prévention afin de réduire les impacts potentiels en cas d'accidents ainsi que la réalisation d'une application WEB pour assurer la sécurité dans l'unité UPCA au cours de sa rénovation.

### **Plan de prévention**

La prévention des risques professionnels recouvre l'ensemble des dispositions à mettre en œuvre pour préserver la santé et la sécurité des salariés, améliorer les conditions de travail et tendre au bien-être au travail. Pour cette raison, nous avons, élaboré avant le début de l'opération de rénovation un plan de prévention qui définira pour chaque phase les mesures de prévention associées aux risques d'interférence. Il devra être mis à jour à chaque évolution de l'analyse des risques, des mesures de prévention ou de l'entreprise intervenante pour réaliser l'opération.

## Chapitre 05 : Mise en place des mesures de prévention et de contrôle

N°	Phase / opération ( unité 00 ,100,200 ,300,400 ,500)	Dangers	Situations à risque	Risques	Moyens de Maitrise mis en place	Mesures de prévention/maîtrises	
						Pour réduire la probabilité	Pour réduire la gravité
1	phase de maintenance	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Dangers physiques.</li> <li>*Dangers mécaniques.</li> <li>*Dangers électriques.</li> <li>*Conditions de travail. inadaptés à la tâche ou à la personne.</li> <li>*Manipulation du métal.</li> <li>*Manipulation de la Cisaille cintreuse.</li> <li>*Manipulation du fil. d'attache et équipements de travail.</li> <li>*Lié a l'ergonomie.</li> <li>*Travail en hauteur.</li> <li>*Co-activité.</li> <li>*instabilité du sol .</li> <li>*Conditions de travail.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*L'absence d'organisation dans le travail.</li> <li>*Dépression nerveuse pour cause au manque de soutien mentale ou de manque d'attention de la hiérarchie.</li> <li>*Dysfonctionnement des machines de réparations.</li> <li>* LES travaux sans EPI.</li> <li>*Poste de travail inadéquate/Sol irrégulier.</li> <li>*Personnel non qualifié.</li> <li>*Equipements/ Installations. électriques vétustes.</li> <li>* Manutention et positions de travail inconfortables.</li> <li>*Fatigue lié aux travaux forcés.</li> <li>*Travail sans éclairage adéquat.</li> <li>* les erreurs humaines.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Risque de chute d'objets.</li> <li>*Risque électrique.</li> <li>*Risque de Manutention Manuelle/ Manutention Mécanique.</li> <li>*Risque de chute de plain-pied.</li> <li>*Risque de chute de hauteur.</li> <li>*Risque organisationnel.</li> <li>*Risque Incendie.</li> <li>*Risque de Bruit.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Personnel Qualifié, formé et sensibilisé.</li> <li>*Maintien en état de conformité des machines et équipements de travail et respect des vérifications périodiques.</li> <li>*Le port d'EPI est obligatoire.</li> <li>*L'hygiène sur les postes de travail (Avant/Après).</li> <li>*Disposition d'une boîte de premiers secours/Infirmier/Infirmier</li> <li>*Respect de la réglementation/ Législation/ Règlement intérieur.</li> <li>* mis en place des permis de travail pour chaque opération.</li> <li>*des panneaux de signalisations sont mis en place..</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Organisation dans le travail/ L'organisation des bureaux.</li> <li>*Sensibilisation sur les risques spécifiques à la tâche.</li> <li>*Vérification et contrôle technique des machines.</li> <li>*Charge de travail qui ne pousse pas à la faute pour tenir les objectifs.</li> <li>*Elaboration et diffusion des consignes de sécurité pour chaque poste.</li> <li>*Correction des dysfonctionnements.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Informier le Personnel sur les situations d'urgences.</li> <li>*Exercices de simulations.</li> <li>*Etablissement de mesures en cas d'urgence.</li> </ul>
2	Phase de Pre-commisioning	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Dangers physiques danger électriques.</li> <li>*Conditions de travaux inadaptés à la tâche ou à la personne.</li> <li>danger liée à l'ergonomie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*L'absence d'organisation dans le travail (Consignes strictes et claires).</li> <li>*Personnel non qualifié.</li> <li>*positions de travail inconfortables.</li> <li>*Le non-respect des consignes de sécurité.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Risques liés à de mauvaises postures de travail.</li> <li>*Risque de chute de plain-pied</li> <li>*Risque organisationnel.</li> <li>*Risque troubles musculo-squelettiques.</li> <li>* Risque électrique.</li> <li>*risque mécanique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Personnel Qualifié, formé et sensibilisé.</li> <li>*Transmettre aux opérateurs des consignes strictes et claires avant le début des opérations.</li> <li>*Ranger le poste de travail.</li> <li>*L'hygiène sur les postes de travail.</li> <li>*Signalisation du Danger.</li> <li>*Respect de la réglementation/ Législation/ Règlement intérieur.</li> <li>*vérification périodique de réseau anti-incendie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Organisation du travail.</li> <li>*L'aménagement des bureaux.</li> <li>*Sensibilisation sur les risques spécifiques à la tâche.</li> <li>*Vérification et contrôle technique des équipements de travail (Interne/Externe).</li> <li>*Elaboration et diffusion des consignes de sécurité pour chaque poste.</li> <li>*Correction des dysfonctionnements.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Personnel qualifié et formé en ce qui concerne les situations d'urgences.</li> <li>*Etablissement de mesures en cas d'urgence.</li> </ul>
3	phase de Commisioning	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Dangers physiques</li> <li>*Dangers mécaniques</li> <li>*Conditions inadaptés à la tâche ou à la personne :</li> <li>*Pieds Droits</li> <li>*Co-activité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Le travail dans un espace sans éclairage adéquat.</li> <li>*Le travail dans un poste encombré.</li> <li>*Dépression nerveuse pour cause au manque de soutien mentale ou de manque d'attention de la hiérarchie.</li> <li>*accès difficile à l'ancien site dans l'hiver.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Risque Physique.</li> <li>*Risque de chute de plain-pied.</li> <li>*Nuisances sonores.</li> <li>*Risque organisationnel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Personnel Qualifié, formé et sensibilisé.</li> <li>*L'hygiène sur les postes de travail.</li> <li>*Inspection pour contrôler les moyens d'extinctions.</li> <li>*Respect de la réglementation/ Législation/ Règlement intérieur *donner l'accès au sortie de secours au cas d'incendie.</li> <li>* des permis de travail sont mis en place pour chaque opération.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*former les employer sur l'utilisation des extincteurs au cas d'incendie.</li> <li>*Sensibilisation sur les risques spécifiques à la tâche.</li> <li>*Vérification et contrôle technique des équipements de travail (Interne/Externe).</li> <li>*Elaboration et diffusion des consignes de sécurité pour chaque poste.</li> <li>*Contrôle de moyens d'extinctions.</li> <li>*Charge de travail qui ne pousse pas à la faute pour tenir les objectifs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Personnel qualifié/ Formation en ce qui concernant les situations d'urgences.</li> <li>*Etablissement de mesures en cas d'urgence.</li> </ul>

Chapitre 05 : Mise en place des mesures de prévention et de contrôle

4	Phase de Démarrage	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Dangers physiques.</li> <li>*Dangers mécaniques.</li> <li>*Dangers électriques.</li> <li>*Conditions de travail. inadaptés à la tâche ou à la personne.</li> <li>*danger de matières de constructions.</li> <li>*Co-activité.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>* risque incendie.</li> <li>*Risque de chute de plain-pied.</li> <li>*Risque d'électrocution.</li> <li>*Risque chimique.</li> <li>*Risque de Manutention Manuelle.</li> <li>*Risque organisationnel.</li> <li>*risque de défaillance.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Personnel Qualifié, formé et sensibilisé.</li> <li>*L'analyse des flux de circulation interne et la mise en place un plan de circulation, qui limite les risques de collision entre véhicules et heurts avec des personnes ou des obstacles.</li> <li>*L'hygiène sur les postes de travail.</li> <li>*nettoyage d'ancien site des herbes mortes pour éviter l'incendie nu.</li> <li>*Présence d'éclairage adéquat.</li> <li>*Respect de la réglementation/ Législation/ Règlement intérieur *peinture adéquate.</li> <li>* des permis de travail sont mis en place pour chaque opération.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Organisation du travail.</li> <li>*Sensibilisation sur les risques spécifiques à la tâche.</li> <li>*Vérification et contrôle technique des équipements de travail.</li> <li>*Elaboration et diffusion des consignes de sécurité pour chaque poste.</li> <li>*Correction des dysfonctionnements.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Personnel qualifié/ Formation en ce qui concernant les situations d'urgences.</li> <li>*Etablissement de mesures en cas d'urgence.</li> </ul>
---	--------------------	--	--	---	--	---	---

Tableau 17: plan de prévention

## Application WEB

Application informatique, une application web (aussi appelée web application, de l'anglais) est une application manipulable directement en ligne grâce à un navigateur web et qui ne nécessite donc pas d'installation sur les machines clientes, contrairement aux applications mobiles<sup>1</sup>. De la même manière que les sites web, une application web est généralement installée sur un serveur et se manipule en actionnant des widgets à l'aide d'un navigateur web, via un réseau informatique (Internet, intranet, réseau local, etc.). Exemples :

- Des messageries web, les systèmes de gestion de contenu, les wikis et les blogs sont des applications web.
- Les moteurs de recherches, les logiciels de commerce électronique, les jeux en ligne, les logiciels de forum, les agrégateurs peuvent être sous forme d'application web.
- Des appareils réseau tels que les routeurs sont parfois équipés d'une application web dans leur micrologiciel. [41]

## Programme C sharp / C# :

Le langage de programmation C# (C dièse en français, ou prononcé C-sharp en anglais) a été développé par la société Microsoft, et notamment un de ses employés, Anders Hejlsberg, pour la plateforme .NET (point NET / dot NET).

Ce langage est orienté objet, avec un typage fort. Il est très proche du langage Java. Il est précompilé en MSIL (Microsoft Intermediate Language), puis exécuté sur une machine virtuelle, ou compilé en code natif à l'exécution. Il dispose d'un ramasse-miettes (garbage collector). Il utilise l'API .NET en remplacement des MFC (Microsoft foundation class). Il semble être le nouveau langage pour développer des applications Windows, avec Visual Basic et C++. [42]

Le programme C# est :

- Récent : il a été créé par Microsoft au début des années 2000, ce qui en fait un langage assez jeune (comparé au C, au C++ et à Java).
- Idéal sous Windows & Windows Phone 7 : c'est le langage recommandé pour développer sous Windows aujourd'hui, mais on s'en sert aussi pour créer des applications Windows Phone 7, pour Silverlight, ASP...
- Libre : le langage est ouvert, et on peut s'en servir pour développer des applications sous Linux notamment. Le fait qu'il soit issu de Microsoft ne l'empêche pas d'avoir son lot d'aficionados dans le monde du libre.
- Inspiré de Java : même s'il a ses spécificités, il ressemble globalement plus au Java qu'au C ou au C++ contrairement à ce que son nom pourrait laisser penser.
- Associé au framework .NET : un langage seul comme le C# ne permet pas de faire grand-chose. On l'associe en général à une boîte à outils que l'on appelle le framework .NET (aussi écrit Dot NET et prononcé "dotte nette") qui offre toutes les possibilités que l'on peut imaginer : accès réseau, création de fenêtres, appel à une base de données...
- Apprécié en entreprise : si Java reste un des langages les plus utilisés en entreprise, C# se présente comme un sérieux challenger. C'est aujourd'hui une compétence recherchée en entreprise. [43]

## Caractéristiques :

C# est un langage dérivé du C++, il apporte un typage sûr, ainsi que les possibilités d'encapsulation, d'héritage et de polymorphisme des langages orientés objet. En C# tous les types sont des objets. Le langage comporte un ramasse-miettes et un système de gestion d'exceptions.

## Chapitre 05 : Mise en place des mesures de prévention et de contrôle

Le typage sûr signifie notamment que les opérations suivantes sont refusées : utilisation de variable non initialisée, tentative d'accéder au-delà des limites d'un tableau, conversions de type dont les résultats ne sont pas prévisibles, dépassement des limites lors d'opérations arithmétiques.

Beaucoup de possibilités de Java se retrouvent dans C# et il y a une forte ressemblance entre un code écrit en C# et le code équivalent en Java.

En C# les variables peuvent être d'un type référence ou d'un type valeur. Les types valeur sont les types primitifs, les énumérations, les struct et les types nullable<sup>4</sup>. Les types référence sont les classes, les interfaces, les tableaux et les delegate. [44]

Les types valeur	Les types référence
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Types primitifs:</b> Les types primitifs sont sbyte, short, int, long, byte, ushort, uint, ulong, char, float, double, decimal et bool.</li><li>• <b>struct:</b> Les struct sont similaires aux classes, mais ce sont des types valeurs et ils ne peuvent pas être hérités.</li><li>• <b>Enum :</b> Un type énuméré est un type valeur qui comporte un lot de constantes. Chaque type énuméré a un type sous-jacent : un type primitif déterminé en fonction des valeurs des constantes.</li><li>• <b>Type nullable:</b> Les nullable sont des types primitifs qui peuvent en plus avoir la valeur null<sup>4</sup>. Chaque type primitif T a un type nullable associé T?. Par exemple une variable de type int? peut contenir un int ou null</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>class</b> Les constructions les plus fondamentales du langage C# sont les classes. Celles-ci peuvent contenir des constantes, des champs, des propriétés, des indexeurs, des méthodes, des événements, des opérateurs, des constructeurs, des destructeurs ou des sous-classes<sup>4</sup>. Les classes élémentaires sont string et object.</li><li>• <b>delegate</b> Un delegate est une référence à une méthode qui comporte certains paramètres. Les delegates permettent d'assigner des méthodes à des variables et les passer en paramètre</li></ul>

### Application UPCA RISK ASSASSEMENT :

L'application *UPCA RISK ASSASSEMENT* est une application WEB qui a été programmé par le programme C sharp (plus de détails dans l'annexe B), Opérationnelle sur la gestion des travaux ainsi que de la sécurité et la santé au travail.

*UPCA RISK ASSASSEMENT* était conçue pour implanter la culture HSE au sien l'unité UPCA pour minimiser les risques et réduire le danger dans cette dernière. En réduisant l'écart entre la tâche réelle et la tâche prescrite et en respectant les moyens de prévention prescrit Pour travailler en toute sécurité vis-à-vis les travailleurs d'une part et les étudiants qui vont contribuer à la rénovation de l'unité d'une autre part.

## Conclusion générale

Dans le contexte actuel, caractérisé par la forte concurrence, les systèmes industriels sont appelés à exercer leurs activités dans un environnement de haute incertitude et à garantir leur performance dans cet environnement. Par conséquent, ils sont invités à maîtriser les risques, qui font partie de leur quotidien, afin de maintenir la performance qui est considérée comme leur facteur clé de succès.

L'amélioration des conditions de travail est au cœur des débats et constitue une priorité pour les pouvoirs publics. L'obligation de mener l'évaluation des risques professionnels doit conduire les directeurs d'établissements à s'intéresser à la santé et à la sécurité de leur personnel. Mais surtout cette démarche représente une véritable opportunité pour leur établissement. En effet, les enjeux sont multiples. En protégeant la santé et la sécurité des personnels, l'établissement réduit les coûts liés aux accidents du travail ; aux maladies professionnelles et à l'absentéisme. Tout en participant à l'amélioration de la qualité de prise en charge des usagers.

Le travail présenté dans ce mémoire porte sur l'évaluation des risques professionnels à l'unité pédagogique de contrôle et d'application. Au cours de projet de rénovation de cette unité, dans les différentes phases de ce projet (pré-commissioning, commissioning, maintenance et opérationnel), par la société SOMIZ.

Nous avons commencé par clarifier les fondements de la sécurité, d'abord en la définissant par rapport au danger et au risque, dommage, gravité, fréquence d'occurrence, maladie professionnelle..... ; Et ensuite un aperçu général sur les lois réglementaires. Par conséquent, nous avons passé en revue le concept de gestion des risques et ses corollaires tels que management des risques, processus de identification des risques, analyse de risque..... en les regroupant selon les liens sémantiques qui existent entre eux. En outre, nous avons abordé l'évaluation des risques et la démarche de maîtrise des risques, ainsi que les différentes méthodes d'évaluation des risques professionnels.

Après avoir cadré le concept de sécurité, nous avons abordé notre pratique par choisir la méthode Kinney pour classer les risques et quantifier leur niveau de maîtrise. Ce qui nous a permis d'élaborer des tableaux récapitulatifs et un plan de prévention par la suite.

Nous constatons d'après notre étude que :

- Les mesures préventives doivent être prises au sérieux par tout le personnel afin d'éviter tout accident.
- Selon la nature du poste et de l'exposition nous avons proposé des précautions et des recommandations.
- La méthode Kinney nécessite une bonne évaluation des risques et une expérience dans ce domaine et l'identification du niveau de maîtrise du risque approprié à chaque activité ou phase de construction.

En fin de réalisation d'une application WEB pour assurer le bon déroulement des travaux et la sécurité des travailleurs.

Mis à part les difficultés, cette étude nous a permis de rapprocher du milieu de travail et de l'UPCA, et de voir d'un point de vue pratique la réalité sur le terrain et de mettre en œuvre ce que nous avons appris au cours de notre formation au sein de l'université, elle nous a aussi permis d'apporter notre savoir pour une meilleure maîtrise des risques liés aux différentes activités existantes dans cette unité.

## REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

- [1] A. LAKHDARI, « Evaluation des risques professionnels Etude de cas : Atelier de maintenance du complexe GP1 », memoire, SONATRACH, oran arzew, 2018.
- [2] « Officiel Prevention : Sécurité au travail, prévention risque professionnel. Officiel Prevention, annuaire CHSCT ». <https://www.officiel-prevention.com/dossier/formation/formation-continue-a-la-securite/la-notion-de-risque-professionnel> (consulté le mai 22, 2021).
- [3] N. ACHOURI, « APPORT DE LA LOGIQUE FLOUE À L'ANALYSE DE CRITICITÉ DES RISQUES INDUSTRIELS », memoire, Université El-Hadj Lakhdar, Batna. Consulté le: avr. 15, 2021. [En ligne]. Disponible sur: [http://theses.univ-batna.dz/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_details&gid=1507&Itemid=4\[28/12/2015\]](http://theses.univ-batna.dz/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=1507&Itemid=4[28/12/2015]).
- [4] « Tout savoir sur l'électricité : explications techniques, usages et enjeux (stockage, transport) », nov. 23, 2010. <https://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/electricite> (consulté le mai 16, 2021).
- [5] C. canadien d'hygiène et de sécurité au travail Gouvernement du Canada, « Danger et risque : Réponses SST », mai 25, 2021. <https://www.cchst.ca/> (consulté le mai 25, 2021).
- [6] « Incertitude », *Wikipédia*. nov. 27, 2020. Consulté le: juin 04, 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Incertitude&oldid=177020957>
- [7] « Différencier les dangers et les risques ». <https://www.editions-tissot.fr/droit-travail/content.aspx?idSGML=1c701909-0431-4e0b-94b3-47b2467796b3&codeCategory=BTP&codeSpace=PSI&chapitre=P03C1&pageNumber=3&section=P03C1F020&op=1> (consulté le juin 04, 2021).
- [8] « Analyse des Déterminants de la Qualité de la Gestion Intégrée des Risques d'Entreprise et Impact sur la Valeur des Entreprises Canadiennes », Institut Supérieur de Comptabilité et d'Administration des Entreprises, 2015.
- [9] « ISO 12100:2010(fr), Sécurité des machines — Principes généraux de conception — Appréciation du risque et réduction du risque ». <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:12100:ed-1:v1:fr> (consulté le juill. 04, 2021).
- [10] « DOMMAGE : Définition de DOMMAGE ». <https://www.cnrtl.fr/definition/dommage> (consulté le mai 30, 2021).
- [11] « Accident — Wikipédia ». <https://fr.wikipedia.org/wiki/Accident> (consulté le mai 25, 2021).
- [12] « INCIDENT : Définition de INCIDENT ». <https://www.cnrtl.fr/definition/incident> (consulté le mai 22, 2021).
- [13] « CRTA. Comment évaluer un risque ». févr. 28, 2016. Consulté le: mai 21, 2021. [En ligne]. Disponible sur: <http://cрта.fr/wpcontent/uploads/2013/07/45-Comment-%C3%A9valuer-un-risque.pdf>
- [14] « Qu'est-ce qu'une maladie professionnelle ? - Previslima ». <https://www.previslima.fr/question-pratique/quest-ce-quune-maladie-professionnelle.html> (consulté le juin 18, 2021).
- [15] S. B.-A. BAUMANN, « Accident du travail - Définition », *Dictionnaire Juridique*. <https://www.dictionnaire-juridique.com/definition/accident-du-travail.php> (consulté le juin 18, 2021).
- [16] « Définition du concept de sécurité | INSPQ ». <https://www.inspq.qc.ca/securite-prevention-de-la-violence-et-des-traumatismes/centre-collaborateur-oms-pour-la-promotion-de-la-securite-et-la-prevention-des-traumatismes/definition-du-concept-de-securite> (consulté le juill. 04, 2021).

## Reference bibliographique

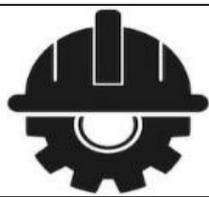
- [17] « Officiel Prevention : Sécurité au travail, prévention risque professionnel. Officiel Prevention, annuaire CHSCT ». <https://www.officiel-prevention.com/dossier/formation/formation-continue-a-la-securite/la-notion-de-risque-professionnel> (consulté le juill. 04, 2021).
- [18] « La protection magique | Les Chroniques d'Arcturius ». <https://arcturius.org/la-protection-magique/> (consulté le mai 26, 2021).
- [19] L. Claire et G. Philippe, « SYSTEME DE MANAGEMENT DE LA SECURITE ET DE LA SANTE AU TRAVAIL », p. 61.
- [20] N. BENMANSOUR et A. AZZOUZ, « Les Risques Présents Au Niveau De L'entreprise (Diagnostic, Evaluation Et Gestion Des Risques) », memoire, IMSI, oran, 2016.
- [21] « ISO 31000:2009(fr), Management du risque — Principes et lignes directrices ». <https://www.iso.org/obp/ui/fr/#iso:std:iso:31000:ed-1:v1:fr> (consulté le juill. 05, 2021).
- [22] « ISO 31000:2009(fr), Management du risque — Principes et lignes directrices ». <https://www.iso.org/obp/ui/fr/#iso:std:iso:31000:ed-1:v1:fr> (consulté le juill. 05, 2021).
- [23] *Pas à pas vers L'ÉVALUATION ET LA GESTION DES RISQUES*, Association d'Assurance contre les Accidents 125, Route d'Esch L-2975 Luxembourg.
- [24] « Évaluation des risques professionnels. Évaluation des risques professionnels - Démarches de prévention - INRS ». <https://www.inrs.fr/demarche/evaluation-risques-professionnels/ce-qu-il-faut-retenir.html> (consulté le mai 22, 2021).
- [25] M. BENAOUA et Y. TOUNSI, « Evaluation des risques professionnels de la Cimenterie LAFARGE d'OGGAZ LCO par la méthode MADS/MOSAR », institut de maintenance et securite industriel, oran, 2020.
- [26] chahinez ouzzane et asma zegaye, « Elaboration d'une méthodologie d'évaluation des risques au niveau de GL3/Z », IMSI, oran, 2020.
- [27] C. canadien d'hygiène et de sécurité au travail Gouvernement du Canada, « Analyse de la sécurité des tâches : Réponses SST », mai 26, 2021. <https://www.cchst.ca/> (consulté le mai 26, 2021).
- [28] C. Choquette, « Élaboraton des analyses de sécurité de la tâche », p. 50.
- [29] « Analyse préliminaire des risques — Wikipédia ». [https://fr.wikipedia.org/wiki/Analyse\\_pr%C3%A9liminaire\\_des\\_risques](https://fr.wikipedia.org/wiki/Analyse_pr%C3%A9liminaire_des_risques) (consulté le mai 29, 2021).
- [30] « APR - FINALE.pdf ». Consulté le: mai 29, 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.nord.gouv.fr/content/download/42505/291275/file/APR%20-%20FINALE.pdf>
- [31] KINNEY G. F et WIRUTH A. D., « 1976) Practical Risk Analysis for Safety Management, NWC Technical publication 5865, Naval Weapons Center, China Lake, CA »,., avr. 28, 2016.
- [32] K. Malchaire J, « Fiabilité de la méthode KINNEY d'analyse des risques. » Université catholique de Louvain Unité Hygiène et Physiologie du Travail Clos Chapelle aux Champs, avr. 28, 2016.
- [33] O. Prevention, « Le document Unique de Sécurité (D.U.S.) ». <https://www.officiel-prevention.com/dossier/protections-collectives-organisation-ergonomie/document-unique/le-document-unique-de-securite-dus> (consulté le mai 19, 2021).
- [34] « Guide\_document\_unique.pdf ». Consulté le: mai 29, 2021. [En ligne]. Disponible sur: [https://www.bayonne.cci.fr/js/libs/tiny\\_mce/plugins/filemanager/files/Tourisme/Guide\\_document\\_unique.pdf](https://www.bayonne.cci.fr/js/libs/tiny_mce/plugins/filemanager/files/Tourisme/Guide_document_unique.pdf)

## Reference bibliographique

- [35] « Les avantages D.U.E.R. » <https://www.petite-entreprise.net/P-1999-82-G1-avantages-duer.html?fbclid=IwAR2vOhUosRyCEI7ov6ZSJdLePSraBUx3JaC0FmtxvpxTa5iRSII3Vm47ri4> (consulté le mai 21, 2021).
- [36] *Institut Algerien du petrole*. 1965.
- [37] « SOMIZ - - Société de Maintenance Industrielle d'Arzew ». <http://somiz-dz.com/> (consulté le mai 01, 2021).
- [38] Mme OUZANI, « Le maintenancier », p. 49.
- [39] B. Melec, « Démarche de maintenance », p. 4.
- [40] « HSE Pre-Commissioning and Commissioning Plan ». août 31, 2011.
- [41] « Application web », *Wikipédia*. mai 07, 2021. Consulté le: juill. 05, 2021. [En ligne]. Disponible sur: [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Application\\_web&oldid=182668409](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Application_web&oldid=182668409)
- [42] « Programmation C sharp/Introduction — Wikilivres ». [https://fr.wikibooks.org/wiki/Programmation\\_C\\_sharp/Introduction](https://fr.wikibooks.org/wiki/Programmation_C_sharp/Introduction) (consulté le juill. 05, 2021).
- [43] « Apprenez à programmer en C# sur .NET », *OpenClassrooms*. <https://openclassrooms.com/fr/courses/218202-apprenez-a-programmer-en-c-sur-net> (consulté le juill. 05, 2021).
- [44] « C sharp — Wikipédia ». [https://fr.wikipedia.org/wiki/C\\_sharp](https://fr.wikipedia.org/wiki/C_sharp) (consulté le juill. 05, 2021).

## Annexe A : Les permis de travail

### 1- Permis de travail au chaud



## PERMIS TRAVAUX PAR POINT CHAUD

F059.R0

Date :

Page 1 sur 1



Durée de validité = 24/H

Durée de validité = 5 jours

<b>Entreprise :</b>	UPCA <input type="checkbox"/>	Entreprise Externe <input type="checkbox"/>
<b>Nature des Travaux :</b>	Nom entreprise :	
<b>Structure des Travaux :</b>		
<b>Travaux à Exécuter :</b>	DU	AU
<b>Découpage au Chalumeau</b>	<b>Découpage électrique</b>	
<b>Soudage au Chalumeau (inertage à l'argon)</b>	<b>Soudure à l'arc électrique</b>	
<b>Meulage</b>	<b>Tronçonnage</b>	

### CONSIGNES A RESPECTER

AVANT LES TRAVAUX	PENDANT LES TRAVAUX	APRES LES TRAVAUX
<p>Consigner les installations (Electricité, Gaz, Fuel ...)</p> <p>Eloigner les matières Inflammables et Combustibles à au moins 10 mètres</p> <p>Pour tout point chaud dans un volume fermé, s'assurer que le dégazage est effectif</p> <p>Faire ventiler la zone de travail</p> <p>Protéger la zone des incandescences (écran, bâche ignifugée, tôles/plaques)</p> <p>Zone ATEX : faire une mesure d'explosimètres avant travaux</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Interdiction de fumer</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Disposer à proximité d'un extincteur Poudre ou Eau Pulvérisée de 6 kg et 9 kg</p> <p>Baliser la zone de travail</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Port des Equipements adaptés (Masque, lunette UV, Gants, Tablier ...)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Surveiller les Points de chutes des particules incandescentes</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Surveiller les parties métalliques chauffées, y compris derrière les cloisons proches</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Inspecter soigneusement les emplacements de travail et les locaux contigus et nettoyer les chutes des particules (risque abrasifs et métallique)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Informer le responsable Travaux de la fin des Opérations</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ranger et Nettoyer la zone de travail</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ronde 2h après fin des travaux par Responsable Travaux ou l'animateur sécurité</p>

RESPONSABLE CHANTIER EXECUTANTES	STRUCTURE DEMANDEUR DES TRAVAUX (ALVER OU ENTREPRISES EXTERNES)	INSPECTEUR EHS
Nom et prénom :	Nom et prénom :	Nom et prénom :
Date :	Date :	Date :
VISA :	VISA :	VISA :

2- Permis de travail en hauteur

	<b>PERMIS TRAVAUX HAUTEUR</b>	F060.R0
		Date :
		Page 1sur1

<input type="checkbox"/> Nom Entreprise Extérieure :	<input type="checkbox"/> UPCA Nom Du Service Concerné :
Lieu des Travaux :	
Nature des Travaux :	
Travaux à Exécuter :	DU                      AU

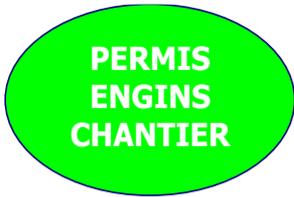


<b>DISPOSITIF DESTINE A EMPECHER LA CHUTE DE PERSONNE</b>																			
<input type="checkbox"/> <b>ECHAFFAUDAGE CONTROLE :</b> -Date :                      Contrôlé par : ..... - Système garde-corps, plinthes anti chutes objet, - Roues bloquantes, - Contre pieds - Terrain dénivélé <input type="checkbox"/> <b>NACELLE ELEVATRICE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Balisage zone de travail</li> <li>• Pas d'activité sous zone de travail</li> <li>• Casque, Harnais de sécurité + Stop chute accroché</li> <li>• Contrôle conformité Nacelle :</li> </ul> ..... <input type="checkbox"/> <b>PLANCHER PROVISoire :</b> - Date : - Contrôle : - Réception : - ..... - Type de plancher : BOIS / METALLIQUE - Système Gardes corps, plinthes anti chute objet  <b>DEROGATION :</b> si impossibilité de disposer un échafaudage ou d'accès à la nacelle <input type="checkbox"/> Echelle avec Tampon en état (interdiction échelle bois) <input type="checkbox"/> Port du Harnais <input type="checkbox"/> Limite de temps d'utilisation 30Mn	<b>RESPONSABILITE INDIVIDUELLE :</b>  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">NOM OPERATEUR</th> <th style="width: 50%;">SIGNATURE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	NOM OPERATEUR	SIGNATURE																
NOM OPERATEUR	SIGNATURE																		

VISITE DE VERIFICATION SUR PLACE	COMMENTAIRES
Inspecteur Sécurité	
SIGNATURE	

<i>ENTREPRISE EXTERIEURE OU ALVER</i>	<i>ALVER</i>	
<b>RESPONSABLE CHANTIER</b>	<b>STRUCTURE DEMANDEUR DES TRAVAUX</b>	<b>SECURITE / INSPECTEUR HSE</b>
Nom :	Nom :	Nom :
Date :	Date :	Date :
Visa :	Visa :	Visa :

3- Permis de circulation des engins



**CONDUITE ENGIN**

<b>nom Entreprises Extérieures :</b>																
<b>lieu des Travaux :</b>																
<b>date des Travaux :</b>																
<b>travaux à Exécuter :</b>	<b>DU</b>	<b>AU</b>														
<b>TYPE D'ENGIN</b>	<b>PERSONNEL HABILITE</b>															
<input type="checkbox"/> Engins de chantier (Société externe) <input type="checkbox"/> Location ALVER  <i>Préciser :</i> - Nom propriétaire engins / Locatier :  - - Signalisation (gyrophare Klaxon) : - Roue : - Balisage zone d'évolution/circulation autour de l'engin et interdiction présence humaine dans zone évolution/circulation  Assurances :	Conducteur Entreprises Extérieures : <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:50%;">NOM</th> <th style="width:50%;">DATE HABILITATION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center; margin-top: 20px;"> <p><b>LE PORT DE LA CEINTURE DE SECURITE EST OBLIGATOIRE</b></p> <p><b>VITESSE MAXI &lt;10 Km/h</b></p> <p><b>GYROPHARE ET KLAXON OBLIGATOIRES</b></p> </div>		NOM	DATE HABILITATION												
NOM	DATE HABILITATION															
<b>ENTREPRISE EXTERIEURE</b>	<b>UPCA</b>															
<b>RESPONSABLE CHANTIER</b>	<b>RESPONSABLE TRAVAUX</b>	<b>Inspecteur HSE</b>														
Nom : Date : Visa :	Nom : Date : Visa :	Nom : Date : Visa :														

## Annexe B : Programmation de l'application

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;
using System.IO;
using System.Web;
using System.Net;
using System.Net.Mail;
using System.Runtime.InteropServices;
using Excel = Microsoft.Office.Interop.Excel;

//using Microsoft.Office.Interop.Word;
//using Microsoft.Office.Core;
//using System.Reflection;
//using word = Microsoft.Office.Interop.Word;
//using System.Diagnostics;
//using System.Drawing.Drawing2D;

namespace BHGE_second
{
    public partial class Form1 : Form
    {
        //MailMessage message;
        //SmtpClient smtp;

        public Form1()
        {
            InitializeComponent();
        }

        public static int nbr = 402, ind, col;

        private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
        {
            textBox1.Text = " ";
            //textBox2.Text = " ";
            textBox3.Text = " ";
            textBox4.Text = " ";
            // Field.Write("le reporting lors de la reunion ");
        }

        private void t(object sender, EventArgs e)
        {
            String[] U00 = new String[] { "BALLON", "POMPE", "MANOMETRES", "LT",
            "DEBIMETRE FRQ", "LG", "REGULATEUR DE PRESSION PIC", "ELECTRO
            VANNE", "POSITIONNEURS", "DETENDEURS", "VANNES D'ISOLEMENT",
            "INDICATEUR DE TEMPERATURE" };
            String[] U100 = new String[] { "BALLON", "MANOMETRE DE PRESSION",
            "LT", "DEBIMETRES", "PT", "PANNEAUX DE REGULATION", "ELECTROVANNE",
            "POSITIONNEURS", "DETENDEURS", "VANNES D'ISOLEMENT", "VANNES DE
            PURGE", "LG" };
            String[] U200 = new String[] { "BALLON", "MANOMETRE DE PRESSION",
            "LTC", "DEBIMETRES", "PT", "PANNEAUX DE REGULATION", "ELECTROVANNE",
            "POSITIONNEUR PNEUMATIQUE", "DETENDEUR", "PANNEAU DE COMMANDE",
            "VANNE DE PURGE", "LG", "PANNEAU DE RELAUS SELECTEUR DE MESURE" };
        }
    }
}
```

```
String[] U300 = new String[] { "CHAUDIERE ELECTRIQUE", "RESERVOIR",
"MANOMETRE DE PRESSION", "LT", "DEBIMETRE", "PT", "PANNEAU DE
REGULATION", "ELECTROVANNE", "POSITIONNEURS", "DETENDEURS", "TT",
"VANNE DE PURGE", "LG", "VANNES D'ISOLEMENT" };
```

```
String[] U400 = new String[] { "BALLON DE SEPARATION", "RESERVOIR",
"MANOMETRES DE PRESSION", "LT", "TT", "ELECTROVANNE", "LG" };
```

```
String[] U500 = new String[] { "CHAUDIERE", "POMPE D'ALIMENTATION",
"MOTEUR", "DETENDEURS", "LG", "MAGNETROL", "SOUPAPES", "VANNE DE
SORTIE DE VAPEUR", "CHEMINEE", "ELECTROVANNE", "EVENT",
"VENTILATEUR", "MOTEUR ELECTRIQUE", "POMPE DU BRULEUR", "BACHE
D'ALIMENTATION", "COMPRESSEUR BURTON", "MOTEUR ASYNCHRONE
TRIPHASE", "ELECTROVANNE", "COMPRESSEUR CREPELLE", "MOTEUR
ASYNCHRONE", "VANNE DE REGULTION", "TURBINE", "ALTERNATEUR",
"TOUR DE REFROIDISSEMENT", "CONDENSEUR", "POSTE DE TRAITEMENT DES
EAUX", "DESHUILEUR", "SECHEURS", "ARMOIRE ELECTRIQUE", "SALLE
CONTROLE" };
```

```
if (comboBox2.SelectedItem.Equals("U00")) { comboBox4.Items.Clear();
comboBox4.Items.AddRange(U00); }
else if (comboBox2.SelectedItem.Equals("U100")) { comboBox4.Items.Clear();
comboBox4.Items.AddRange(U100); }
else if (comboBox2.SelectedItem.Equals("U200")) { comboBox4.Items.Clear();
comboBox4.Items.AddRange(U200); }
else if (comboBox2.SelectedItem.Equals("U300")) { comboBox4.Items.Clear();
comboBox4.Items.AddRange(U300); }
else if (comboBox2.SelectedItem.Equals("U400")) { comboBox4.Items.Clear();
comboBox4.Items.AddRange(U400); }
else if (comboBox2.SelectedItem.Equals("U500")) { comboBox4.Items.Clear();
comboBox4.Items.AddRange(U500); }
else comboBox4.Items.Clear();
```

```
}
```

```
private void a(object sender, EventArgs e)
```

```
{
```

```
String[] MAINTENANCE = new String[] { "Contrôle non
déstructif", "Sablage", "Soudure", "Ouverture du séparateur", "dégazage du
séparateur", "Aération du séparateur", "Décalorifugeage du
séparateur", "Diagnostic", "Reparation", "Montage", "Brossage des joints de
soudure", "Nettoyage du séparateur", "Inspection visuelle visuelle du séparateur", "Inspection
des semelles, des supports, charpente, boulons, tiges d'ancrage et profilés", "Inspéction de
l'état du systeme de mise à la terre", "Inspection des parois internes du
séparateur", "Remplacement du réservoir", "Remplacement des SIS (pneumatique) en
numérique", "Changement de le tuyauterie" };
```

```
String[] PRECOMMISSIONING = new String[] { "Test pneumatique", "Text
hydrolique", "Dépannage et correction de pannes", "modification en cas d'eclatement" };
```

```
String[] COMMISSIONING = new String[] { "changer les
catalyseurs", "controle Fonctionnel et verification", "demarrer et arreter les unites a plusieurs
reprise", "rodage des equipemets", "depannage et correction de pannes", "reinspection des
equipemts critique", "faire le test de performance", "verifier l'integrite de l'installation" };
```

```
String[] DEMARRAGE = new String[] { "Vérification de l'intégrité de
l'installation", "Dépannage et correction de pannes", "Réinspection des equipemts
critique", "Controle Fonctionnel et verification" };
```

```
String[] FONCTIONNEMENT = new String[] { "Inspection journalière de tous les
équipements", "Relevé des paramètres ( Niveau, Pression, Température)", "Inspéction
periodique de pipes", "Vérification réguliere des pipes de gaz", "Controle du systemes
instrumenté de sécurité", "Controle des du système de régulation" };
```

```
if (comboBox1.SelectedItem.Equals("MAINTENANCE")) {
comboBox3.Items.Clear(); comboBox3.Items.AddRange(MAINTENANCE); }
else if (comboBox1.SelectedItem.Equals("PRECOMMISSIONING")) {
comboBox3.Items.Clear(); comboBox3.Items.AddRange(PRECOMMISSIONING); }
else if (comboBox1.SelectedItem.Equals("COMMISSIONING")) {
comboBox3.Items.Clear(); comboBox3.Items.AddRange(COMMISSIONING); }
else if (comboBox1.SelectedItem.Equals("DEMARRAGE")) {
comboBox3.Items.Clear(); comboBox3.Items.AddRange(DEMARRAGE); }
```

## Annexes

```
        else if (comboBox1.SelectedItem.Equals("FONCTIONNEMENT")) {
comboBox3.Items.Clear(); comboBox3.Items.AddRange(FONCTIONNEMENT); }
        else comboBox3.Items.Clear();
    }

    // Libérer les ressources créées dans le fichier Excel

    /*
    * xIWorkbook.Close(true, misValue, misValue);
    xIApp.Quit();

    releaseObject(xIWorksheet);
    releaseObject(xIWorkbook);
    releaseObject(xIApp);

    */
    // MessageBox.Show("Fichiers Txt et Excel fermés et enregistrés et l'application va être
fermée. \r\n\r\nRendez vous sur le dossier D:\\ vous ouvrir vos fichiers.");

    private void timer1_Tick(object sender, EventArgs e)
    {
        timer1.Enabled = false;
        MessageBox.Show("Veillez remplir le risque assesment de l'operation suivante");
    }

    /* private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
    {

        if (comboBox3.SelectedItem.Equals("CI01")) timer1.Interval = 50;
        if (comboBox3.SelectedItem.Equals("CI02")) timer1.Interval = 500;
        if (comboBox3.SelectedItem.Equals("CI03")) timer1.Interval = 5000;
        if (comboBox3.SelectedItem.Equals("CI04")) timer1.Interval = 500;
        if (comboBox3.SelectedItem.Equals("LPTI01")) timer1.Interval = 5000;
        if (comboBox3.SelectedItem.Equals("LPTI02")) timer1.Interval = 5000;
        if (comboBox3.SelectedItem.Equals("LPTI03")) timer1.Interval = 5000;
        if (comboBox3.SelectedItem.Equals("LPTI04")) timer1.Interval = 500;
        if (comboBox3.SelectedItem.Equals("HGPI01")) timer1.Interval = 50;
        if (comboBox3.SelectedItem.Equals("HGPI02")) timer1.Interval = 5000;
        if (comboBox3.SelectedItem.Equals("HGPI03")) timer1.Interval = 5000;
        if (comboBox3.SelectedItem.Equals("HGPI04")) timer1.Interval = 5000;
        if (comboBox3.SelectedItem.Equals("HGPI05")) timer1.Interval = 5000;
        if (comboBox3.SelectedItem.Equals("HGPI06")) timer1.Interval = 5000;
        if (comboBox3.SelectedItem.Equals("MI01")) timer1.Interval = 50;
        if (comboBox3.SelectedItem.Equals("MI02")) timer1.Interval = 5000;
        if (comboBox3.SelectedItem.Equals("MI03")) timer1.Interval = 5000;
        if (comboBox3.SelectedItem.Equals("MI04")) timer1.Interval = 500;
        if (comboBox3.SelectedItem.Equals("MI05")) timer1.Interval = 5000;
        if (comboBox3.SelectedItem.Equals("MI06")) timer1.Interval = 5000;
        if (comboBox3.SelectedItem.Equals("MI07")) timer1.Interval = 5000;
        timer1.Enabled = true;

    }*/
    private void label6_Click(object sender, EventArgs e)
    {

    }

    private void checkBox1_CheckedChanged_2(object sender, EventArgs e)
    {
        if (checkBox1.Checked && textBox3.Text != " " && textBox4.Text != " ")
        button1.Enabled = true;
        else button1.Enabled = false;

    }

    /*
    StreamWriter Field = new StreamWriter(File.Create(path));
```

```

label30.Text = "D:\\Reporting" + DateTime.Now.ToString(" dd-MM-yyyy --- h-mm-ss") + ".txt";

Field.Write(textBox3.Text + " " + textBox4.Text + " , SSO " + textBox1.Text + "
,Maintenance " + comboBox2.Text + " , machine " + comboBox1.Text + " le" +
DateTime.Now.ToString(" dd-MM-yyyy --- h-mm-ss")+ " à " + textBox2.Text + " operation
"+comboBox3.Text+ " , Recommendation .....");
Field.Dispose();

*/
}

private void button1_Click_2(object sender, EventArgs e)
{
//send();
/* for (int i = 0, j = 0; i < nbr; i++)
{

if (xlWorkSheet.Cells[i] != " ")
{
xlWorkSheet.Cells[j + 5, 1] = i + 1;
xlWorkSheet.Cells[j + 5, 3] = textBox3.Text;
xlWorkSheet.Cells[j + 5, 4] = textBox4.Text;
xlWorkSheet.Cells[j + 5, 5] = textBox1.Text;
xlWorkSheet.Cells[j + 5, 6] = textBox2.Text;
xlWorkSheet.Cells[j + 5, 7] = comboBox1.Text;
xlWorkSheet.Cells[j + 5, 8] = comboBox2.Text;
xlWorkSheet.Cells[j + 5, 9] = comboBox3.Text;
j++;
}
}*/

//-----
---

if (radioButton4.Checked) { MessageBox.Show("radio4"); }
if (radioButton8.Checked) { MessageBox.Show("radio8"); }
if (radioButton34.Checked) { MessageBox.Show("radio34"); }
if (radioButton16.Checked) { MessageBox.Show("radio16"); }

if (comboBox1.SelectedItem.Equals("MAINTENANCE"))
{
if (comboBox2.SelectedItem.Equals("U00"))
{
if (comboBox4.SelectedItem.Equals("BALLON"))
{
Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
}
else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("VANNES D'ISOLEMENT"))
{
Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
}
}
else
{
Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
}
}
}

```

```

}
else if (comboBox2.SelectedItem.Equals("U100"))
{
    if (comboBox4.SelectedItem.Equals("BALLON"))
    {
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("VANNES D'ISOLEMENT"))
    {
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
}
else if (comboBox2.SelectedItem.Equals("U200"))
{
    if (comboBox4.SelectedItem.Equals("BALLON"))
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("ELECTROVANNE") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("LG"))
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
}
else if (comboBox2.SelectedItem.Equals("U300"))
{
    if (comboBox4.SelectedItem.Equals("CHAUDIERE ELECTRIQUE"))
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form6 m = new Form6(); m.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("MANOMETRE DE PRESSION") ||

```

```

comboBox4.SelectedItem.Equals("POSITIONNEURS") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("RESERVOIR") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("VANNE DE PURGE"))
{
    Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
    Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
    Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
    Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
}
else
{
    Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
    Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
    Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
    Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
}
}
else if (comboBox2.SelectedItem.Equals("U400"))
{
    if (comboBox4.SelectedItem.Equals("BALLON DE SEPARATION"))
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("RESERVOIR"))
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
}
else
{
    if (comboBox4.SelectedItem.Equals("BACHE D'ALIMENTATION") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("CHEMINEE") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("TOUR DE REFROIDISSEMENT"))
    {
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form6 m = new Form6(); m.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("CHAUDIERE"))
    {
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form6 m = new Form6(); m.ShowDialog();
        Form8 i = new Form8(); i.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("ARMOIRE ELECTRIQUE"))

```

```

    {
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form5 d = new Form5(); d.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("COMPRESSEUR BURTON") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("COMPRESSEUR CREPELLE") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("DESHUILEUR") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("CONDENSEUR") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("MAGNETROL"))
    {
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
}
}

//-----
-----

if (comboBox1.SelectedItem.Equals("PRECOMMISSIONING"))
{
    if (comboBox2.SelectedItem.Equals("U00"))
    {
        if (comboBox4.SelectedItem.Equals("BALLON"))
        {
            Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
            Form6 m = new Form6(); m.ShowDialog();
            Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
            Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
            Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
        }
        else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("VANNES D'ISOLEMENT"))
        {
            Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
            Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
            Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
            Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
            Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
        }
        else
        {
            Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
            Form5 d = new Form5(); d.ShowDialog();
            Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
            Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
            Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
        }
    }
    else if (comboBox2.SelectedItem.Equals("U100"))
    {
        if (comboBox4.SelectedItem.Equals("BALLON"))

```

```

{
    Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
    Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
    Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
    Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
}
else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("VANNES D'ISOLEMENT"))
{
    Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
    Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
    Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
    Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
    Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
}
else
{
    Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
    Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
    Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
    Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
}

}
else if (comboBox2.SelectedItem.Equals("U200"))
{
    if (comboBox4.SelectedItem.Equals("BALLON"))
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("ELECTROVANNE") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("LG"))
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
        Form5 d = new Form5(); d.ShowDialog();
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form5 d = new Form5(); d.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
}
else if (comboBox2.SelectedItem.Equals("U300"))
{
    if (comboBox4.SelectedItem.Equals("CHAUDIERE ELECTRIQUE"))
    {

        Form8 i = new Form8(); i.ShowDialog();
        Form5 d = new Form5(); d.ShowDialog();
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form6 m = new Form6(); m.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
}

```

```
        else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("MANOMETRE DE PRESSION") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("POSITIONNEURS") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("RESERVOIR") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("VANNE DE PURGE"))
        {
            Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
            Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
            Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
            Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
        }
    else
    {

        Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
        Form8 i = new Form8(); i.ShowDialog();
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
}
else if (comboBox2.SelectedItem.Equals("U400"))
{
    if (comboBox4.SelectedItem.Equals("BALLON DE SEPARATION"))
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form8 i = new Form8(); i.ShowDialog();
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("RESERVOIR"))
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
}
else
{
    if (comboBox4.SelectedItem.Equals("BACHE D'ALIMENTATION") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("CHEMINEE") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("TOUR DE REFROIDISSEMENT"))
    {
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form6 m = new Form6(); m.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("CHAUDIERE"))
    {
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
    }
}
```

```

        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form6 m = new Form6(); m.ShowDialog();
        Form8 i = new Form8(); i.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("ARMOIRE ELECTRIQUE"))
    {
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form5 d = new Form5(); d.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("COMPRESSEUR BURTON") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("COMPRESSEUR CREPELLE") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("DESHUILEUR") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("CONDENSEUR") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("MAGNETROL"))
    {
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
}
}

//-----
-----
if (comboBox1.SelectedItem.Equals("COMMISSIONING"))
{
    if (comboBox2.SelectedItem.Equals("U00"))
    {
        if (comboBox4.SelectedItem.Equals("BALLON"))
        {
            Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
            Form6 m = new Form6(); m.ShowDialog();
            Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
            Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
            Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
        }
        else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("VANNES D'ISOLEMENT"))
        {
            Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
            Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
            Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
            Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
            Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
        }
        else
        {
            Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
            Form5 d = new Form5(); d.ShowDialog();
            Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
            Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
            Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
        }
    }
}

```

```

}
else if (comboBox2.SelectedItem.Equals("U100"))
{
    if (comboBox4.SelectedItem.Equals("BALLON"))
    {
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("VANNES D'ISOLEMENT"))
    {
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
}
else if (comboBox2.SelectedItem.Equals("U200"))
{
    if (comboBox4.SelectedItem.Equals("BALLON"))
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("ELECTROVANNE") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("LG"))
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
        Form5 d = new Form5(); d.ShowDialog();
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form5 d = new Form5(); d.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
}
else if (comboBox2.SelectedItem.Equals("U300"))
{
    if (comboBox4.SelectedItem.Equals("CHAUDIERE ELECTRIQUE"))
    {
        Form8 i = new Form8(); i.ShowDialog();
        Form5 d = new Form5(); d.ShowDialog();
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
    }
}

```

```

        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form6 m = new Form6(); m.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("MANOMETRE DE PRESSION") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("POSITIONNEURS") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("RESERVOIR") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("VANNE DE PURGE"))
    {
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();

    }
    else
    {

        Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
        Form8 i = new Form8(); i.ShowDialog();
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();

    }
}
else if (comboBox2.SelectedItem.Equals("U400"))
{
    if (comboBox4.SelectedItem.Equals("BALLON DE SEPARATION"))
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form8 i = new Form8(); i.ShowDialog();
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("RESERVOIR"))
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
}
else
{
    if (comboBox4.SelectedItem.Equals("BACHE D'ALIMENTATION") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("CHEMINEE") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("TOUR DE REFROIDISSEMENT"))
    {
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form6 m = new Form6(); m.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
}

```

```

    }
    else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("CHAUDIERE"))
    {
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form6 m = new Form6(); m.ShowDialog();
        Form8 i = new Form8(); i.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("ARMOIRE ELECTRIQUE"))
    {
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form5 d = new Form5(); d.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("COMPRESSEUR BURTON") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("COMPRESSEUR CREPELLE") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("DESHUILEUR") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("CONDENSEUR") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("MAGNETROL"))
    {
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
}
}

//-----
if (comboBox1.SelectedItem.Equals("DEMARRAGE"))
{
    if (comboBox2.SelectedItem.Equals("U00"))
    {
        if (comboBox4.SelectedItem.Equals("BALLON"))
        {
            Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
            Form6 m = new Form6(); m.ShowDialog();
            Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
            Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
            Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
        }
        else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("VANNES D'ISOLEMENT"))
        {
            Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
            Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
            Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
            Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
            Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
        }
        else
        {
            Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
            Form5 d = new Form5(); d.ShowDialog();
        }
    }
}

```

```

        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
}
else if (comboBox2.SelectedItem.Equals("U100"))
{
    if (comboBox4.SelectedItem.Equals("BALLON"))
    {
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("VANNES D'ISOLEMENT"))
    {
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
}
else if (comboBox2.SelectedItem.Equals("U200"))
{
    if (comboBox4.SelectedItem.Equals("BALLON"))
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("ELECTROVANNE") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("LG"))
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
        Form5 d = new Form5(); d.ShowDialog();
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form5 d = new Form5(); d.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
}
else if (comboBox2.SelectedItem.Equals("U300"))
{
    if (comboBox4.SelectedItem.Equals("CHAUDIERE ELECTRIQUE"))
    {

```

```

        Form8 i = new Form8(); i.ShowDialog();
        Form5 d = new Form5(); d.ShowDialog();
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form6 m = new Form6(); m.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("MANOMETRE DE PRESSION") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("POSITIONNEURS") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("RESERVOIR") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("VANNE DE PURGE"))
    {
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();

    }
    else
    {

        Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
        Form8 i = new Form8(); i.ShowDialog();
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();

    }
}
else if (comboBox2.SelectedItem.Equals("U400"))
{
    if (comboBox4.SelectedItem.Equals("BALLON DE SEPARATION"))
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form8 i = new Form8(); i.ShowDialog();
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("RESERVOIR"))
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
}
else
{
    if (comboBox4.SelectedItem.Equals("BACHE D'ALIMENTATION") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("CHEMINEE") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("TOUR DE REFROIDISSEMENT"))
    {
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
    }
}

```

```

        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form6 m = new Form6(); m.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("CHAUDIERE"))
    {
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form6 m = new Form6(); m.ShowDialog();
        Form8 i = new Form8(); i.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("ARMOIRE ELECTRIQUE"))
    {
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form5 d = new Form5(); d.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("COMPRESSEUR BURTON") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("COMPRESSEUR CREPELLE") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("DESHUILEUR") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("CONDENSEUR") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("MAGNETROL"))
    {
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
}
}

//-----
if (comboBox1.SelectedItem.Equals("FONCTIONNEMENT"))
{
    if (comboBox2.SelectedItem.Equals("U00"))
    {
        if (comboBox4.SelectedItem.Equals("BALLON"))
        {
            Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
            Form6 m = new Form6(); m.ShowDialog();
            Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
            Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
            Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
        }
        else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("VANNES D'ISOLEMENT"))
        {
            Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
            Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
            Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
            Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
            Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
        }
    }
}

```

```

else
{
    Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
    Form5 d = new Form5(); d.ShowDialog();
    Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
    Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
    Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
}
}
else if (comboBox2.SelectedItem.Equals("U100"))
{
    if (comboBox4.SelectedItem.Equals("BALLON"))
    {
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("VANNES D'ISOLEMENT"))
    {
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
}
else if (comboBox2.SelectedItem.Equals("U200"))
{
    if (comboBox4.SelectedItem.Equals("BALLON"))
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("ELECTROVANNE") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("LG"))
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
        Form5 d = new Form5(); d.ShowDialog();
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
    else
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form5 d = new Form5(); d.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
}
else if (comboBox2.SelectedItem.Equals("U300"))

```

```

{
  if (comboBox4.SelectedItem.Equals("CHAUDIERE ELECTRIQUE"))
  {

    Form8 i = new Form8(); i.ShowDialog();
    Form5 d = new Form5(); d.ShowDialog();
    Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
    Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
    Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
    Form6 m = new Form6(); m.ShowDialog();
    Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
  }
  else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("MANOMETRE DE PRESSION") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("POSITIONNEURS") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("RESERVOIR") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("VANNE DE PURGE"))
  {
    Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
    Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
    Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
    Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();

  }
  else
  {

    Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
    Form8 i = new Form8(); i.ShowDialog();
    Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
    Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
    Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();

  }
}
else if (comboBox2.SelectedItem.Equals("U400"))
{
  if (comboBox4.SelectedItem.Equals("BALLON DE SEPARATION"))
  {

    Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
    Form8 i = new Form8(); i.ShowDialog();
    Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
    Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
    Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
    Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
  }
  else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("RESERVOIR"))
  {
    Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
    Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
    Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
    Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
  }
  else
  {
    Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
    Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
    Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
    Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
  }
}
else
{
  if (comboBox4.SelectedItem.Equals("BACHE D'ALIMENTATION") ||

```

```

comboBox4.SelectedItem.Equals("CHEMINEE") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("TOUR DE REFROIDISSEMENT"))
    {
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form6 m = new Form6(); m.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("CHAUDIERE"))
    {
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form6 m = new Form6(); m.ShowDialog();
        Form8 i = new Form8(); i.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("ARMOIRE ELECTRIQUE"))
    {
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form5 d = new Form5(); d.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
else if (comboBox4.SelectedItem.Equals("COMPRESSEUR BURTON") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("COMPRESSEUR CREPELLE") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("DESHUILEUR") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("CONDENSEUR") ||
comboBox4.SelectedItem.Equals("MAGNETROL"))
    {
        Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog();
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
else
    {
        Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog();
        Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();
        Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();
        Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
    }
}
}
}

/* Form2 a = new Form2(); a.ShowDialog(); //risque mecanique
Form4 c = new Form4(); c.ShowDialog(); // risque levage
Form5 d = new Form5(); d.ShowDialog(); //risque electrique
Form6 m = new Form6(); m.ShowDialog();//risque de chut
Form7 f = new Form7(); f.ShowDialog();// risque de heurt
Form8 i = new Form8(); i.ShowDialog();//risque d'incendie
Form9 g = new Form9(); g.ShowDialog();//risque thermique
Form10 h = new Form10(); h.ShowDialog();//risque de bruit
Form11 j = new Form11(); j.ShowDialog();//risque ergonomique
Form3 b = new Form3(); b.ShowDialog();
}

```

```
// il faut revoir le SMTP pour envoie l'email

// try
// {
//   message = new MailMessage();

//   message.To.Add("wissemb@live.com");
//   message.CC.Add("heyasmine16@gmail.com");

//   message.Subject = "Reporting";

//   message.From = new MailAddress("heyasmine16@gmail.com");

//   message.Body = "Ici joint le Reporting de Mr " + textBox3.Text + " " +
textBox4.Text + " , SSO " + textBox1.Text + " , Unité " + comboBox2.Text + " , Equipement
" + comboBox4.Text + " le" + DateTime.Now.ToString(" dd-MM-yyyy --- h-mm-ss") + "
Phase " + comboBox1.Text + " , sur l'operation " + comboBox3.Text + " ";

// smtp = new SmtpClient("smtp.gmail.com");

// smtp.Port = 25;

// smtp.EnableSsl = true;

// smtp.Credentials = new NetworkCredential("applicationweb39@gmail.com",
"Applicationweb31");

// smtp.SendAsync(message, message.Subject);

// smtp.SendCompleted += new
SendCompletedEventHandler(smtp_SendCompleted);

//}

//catch (Exception ex)
// {

//   MessageBox.Show(ex.Message);

//}

}
}
/* private void send()
{
    Excel.Application xlApp = new Microsoft.Office.Interop.Excel.Application();

    if (xlApp == null)
    {
        MessageBox.Show("Excel is not properly installed!!");
        return;
    }

    Excel.Workbook xlWorkBook;
```

## Annexes

```
Excel.Worksheet xlWorksheet;
object misValue = System.Reflection.Missing.Value;

xlWorkbook = xlApp.Workbooks.Add(misValue);
xlWorksheet = (Excel.Worksheet)xlWorkbook.Worksheets.get_Item(1);

xlWorksheet.Cells[2, 2] = "Dates";
xlWorksheet.Cells[2, 3] = "Nom";
xlWorksheet.Cells[2, 4] = "Prenom";
xlWorksheet.Cells[2, 5] = "SSO";
xlWorksheet.Cells[2, 6] = "Unité";
xlWorksheet.Cells[2, 7] = "Equipement";
xlWorksheet.Cells[2, 8] = "Phase";
xlWorksheet.Cells[2, 9] = "Operations";
xlWorksheet.Cells[2, 10] = "Questions";
xlWorksheet.Cells[2, 11] = "Reponces";
xlWorksheet.Cells[2, 12] = "Recomandations";
xlWorksheet.Cells[3, 1] = "Reporting";

col = 3; // c'est pour la date
while (!string.IsNullOrEmpty(xlWorksheet.Cells[col, 2].Value))
col++;

xlWorksheet.Cells[col, 2] = DateTime.Now.ToString("dd-MM-yyyy | h:mm:ss");

xlWorksheet.Columns["A:Z"].AutoFit(); // C'est fait exprès dans le closing pour que
la taille de la cellule suit le contenu

xlWorkbook.SaveAs("c:\\UPCA_Reporting.xlsx",
Excel.XIFileFormat.xlWorkbookNormal, misValue, misValue, misValue, misValue,
Excel.XISaveAsAccessMode.xlExclusive, misValue, misValue, misValue, misValue,
misValue);
xlWorkbook.Close(true, misValue, misValue);
xlApp.Quit();

Marshal.ReleaseComObject(xlWorksheet);
Marshal.ReleaseComObject(xlWorkbook);
Marshal.ReleaseComObject(xlApp);

MessageBox.Show("Excel file created , you can find the file
D:/UPCA_Reporting.xlsx");

if (!File.Exists("c:\\UPCA_Reporting.xlsx"))
{
    xlWorkbook.SaveAs(@"c:\\UPCA_Reporting.xlsx",
Excel.XIFileFormat.xlOpenXMLWorkbook, misValue, misValue, misValue, misValue,
Excel.XISaveAsAccessMode.xlNoChange, misValue, misValue, misValue, misValue,
misValue);

    //MessageBox.Show("Excel file created , you can find the file " + path);
}
//else
//xlWorkbook.Save();
} */
void smtp_SendCompleted(object sender, AsyncCompletedEventArgs e)
{
    if (e.Cancelled == true)
    {
        MessageBox.Show("Email sending cancelled!");
    }
    else if (e.Error != null)
    {
        MessageBox.Show(e.Error.Message);
    }
    else
```

## Annexes

```
{
    MessageBox.Show("Email sent sucessfully!");
}
//this.Close();
}

private void Ajustement(object sender, EventArgs e)
{
    ComboBox SenderComboBox = (ComboBox)sender;
    int width = SenderComboBox.DropDownWidth;
    Graphics g = SenderComboBox.CreateGraphics();
    Font font = SenderComboBox.Font;
    int vertScrollBarWidth = (SenderComboBox.Items.Count >
SenderComboBox.MaxDropDownItems)
    ? SystemInformation.VerticalScrollBarWidth : 0;
    int newWidth;
    foreach (string s in ((ComboBox)sender).Items)
    {
        newWidth = (int)g.MeasureString(s, font).Width
            + vertScrollBarWidth;
        if (width < newWidth)
            { width = newWidth; }
    }
    SenderComboBox.DropDownWidth = width;
}

private void groupBox9_Enter(object sender, EventArgs e)
{
}

}
}
□
```

Annexe C :

Déroulement de l'application :

UPCA Risk Assessment



Nom  Prénom  SSO  Unité

Equipement  Phase  Operation

Portez-vous les EPI ?  Oui  Non

Etes-vous autorisez pour effectuer cette tache ?  Oui  Non

Connaissez-vous des moyens de prévention proposés par l'entreprise ?  Oui  Non

Avez-vous balisé la zone de l'unité ?  Oui  Non

Avez-vous le permis de travail ?  Oui  Non

Validé

Figure 1: ouverture de l'application (1ere étape)

UPCA Risk Assessment



Nom  Prénom  SSO  Unité

Equipement  Phase  Operation

Portez-vous les EPI ?  Oui  Non

Etes-vous autorisez pour effectuer cette tache ?  Oui  Non

Connaissez-vous des moyens de prévention proposés par l'entreprise ?  Oui  Non

Avez-vous balisé la zone de l'unité ?  Oui  Non

Avez-vous le permis de travail ?  Oui  Non

Validé

Figure 2 : Etape 02 (Faire entrer les données)



Nom Y Prénom H SSO Unité U00  
 Equipement BALLON Phase MAINTENANCE Operation Contrôle non destructif

Portez-vous les EPI ?  Oui

Etes-vous autorisés pour effectuer cette tâche ?  Oui

Connaissez-vous des moyens de prévention proposés par l'entreprise ?  Oui

Avez-vous balisé la zone de l'unité ?  Oui

Avez-vous le permis de travail ?  Oui

Validé

**Risque Mecanique**

Formation et sensibilisation du personnel  
 Vérification périodique des équipements avant de débiter les tâches  
 Maintien en état de conformité des machines et équipements de travail et respect des vérifications périodiques  
 Disposition d'une boîte de premiers secours  
 Imposer le port d'équipements de protection individuelle  
 Mise en place d'une signalisation appropriée

La consignation  
 Des mesures de protection collectives  
 Mettre en place des Dispositif de verrouillage mécanique  
 Procédures d'intervention sur les organes en mouvement  
 Tenue et prise en compte des registres des contrôles techniques et des rapports de vérification  
 Respect de la réglementation/ Législation/ Règlement intérieur

Suivant

Figure 3 : Etape 03 (les moyens de préventions adéquats )



Nom Y Prénom H SSO Unité U00  
 Equipement BALLON Phase MAINTENANCE Operation Contrôle non destructif

Portez-vous les EPI ?  Oui

Etes-vous autorisés pour effectuer cette tâche ?  Oui

Connaissez-vous des moyens de prévention proposés par l'entreprise ?  Oui

Avez-vous balisé la zone de l'unité ?  Oui

Avez-vous le permis de travail ?  Oui

Validé

**RISQUE BRUIT**

Porter des EPI adéquat contre le bruit  
 Informer et former sur le bruit  
 Signaler les lieux bruyants  
 Réduction du bruit à la source

Suivant

Figure 4 : Etape 03 (les moyens de préventions adéquats)



Nom Y Prénom H SSO Unité U00  
 Equipement BALLON Phase MAINTENANCE Operation Contrôle non destructif

Portez-vous les EPI ?  Oui

Etes-vous autorisés pour effectuer cette tâche ?  Oui

Connaissez-vous des moyens de prévention proposés par l'entreprise ?  Oui

Avez-vous balisé la zone de l'unité ?  Oui

Avez-vous le permis de travail ?  Oui

Validé

**Risque DE HEURT**

Organisez les tâches afin de limiter l'interférence entre activités, la précipitation  
 Sensibilisez et formez les salariés aux tâches à réaliser et aux situations à risque  
 Il devrait être interdit de fumer dans la zone de construction et des panneaux de sécurité relatifs devraient être installés

Suivant

Figure 5 : Etape 03 (les moyens de préventions adéquats )

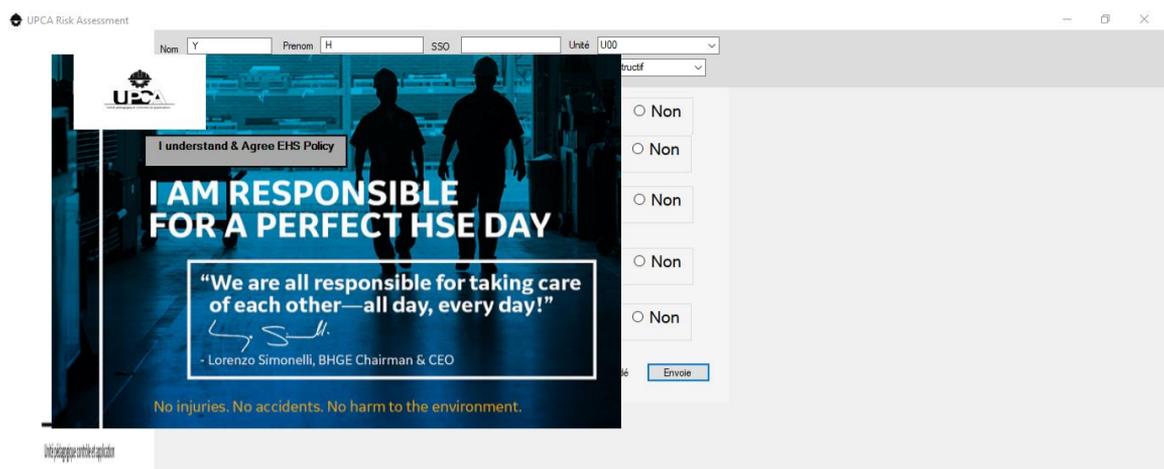


Figure 6: Etape 05 ( confirmation)