REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE YAHIA FARES DE MEDEA



Faculté de **T**echnologie

Mémoire de fin d'études de Master

Filière : Hygiène et sécurité industrielle

Spécialité : Hygiène et sécurité industrielle

Etude sécuritaire d'un réseau anti-incendie par la combinaison des méthodes AMDEC et ADD –Cas d'étude : (Poval)

Présentée par

AIFA Sarah

Proposé et Dirigé par

Promotrice : Mme FERHAT Samira

Co-promoteur : M. KORTBI Abderrezak

Promotion 2022

Remerciements

Au terme de cette mémoire, je tiens à remercier, tout naturellement en premier lieu, **Dieu Le Tout Puissant ALLAH** qui m'a donné la force, le courage et la patience de bien mener ce travail.

Ce travail a été réalisé sous l'encadrement de ma promotrice **Mme FERHAT Samira,** qu'elle trouve ici l'expression de ma profonde reconnaissance pour ses compétences, ses encouragements, ses précieux conseils durant le déroulement de ce travail.

Un hommage très particulier à mon Co-promoteur **Mr. KORTBI Abderrezak**, qu'il m'a beaucoup aidé et encouragé. Si ce travail a pu voir le jour, c'est bien grâce à ses directives et son soutien.

Je tiens à remercier tous les personnels de groupe POVAL, spécialement **M. CHERGUI Adel** d'avoir aidé et répondu à mes innombrables questions.

Un grand merci à Mr **RAHMANI Ahmed chérif**, à Mme **FERGANI Zineb,** pour leur participation à ce jury et pour avoir accepté de juger ce travail.

Un hommage très Particulier à Mr. **SARRAI Abdelaziz**, qui m'a beaucoup aidé et qui m'a encouragé.

Un grand merci à t l'ensemble des enseignants de département du Génie des Procédés et Environnement. Un grand merci à tous ceux qui j'ai omis de citer et qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail.

Dédicace

Je dédie ce travail ...

A la mémoire de mon père

En témoignage de mon amour profond رحمه الله وغفر له وأسكنه فسيح جناته

A ma mère

Ma mère, qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.

A mes frères et mes sœurs

J'exprime à travers ce travail mes sentiments de fraternité et d'amour. Veuillez trouver dans ce modeste travail ma reconnaissance pour votre compassion et mon pardon pour tous les chagrins que je vous ai causés.

A mes amis et mes amies

C'est lorsque mes temps sont durs et que rien ne va que l'on reconnait les vrais amis (amies). Ce sont ceux qui sont pour aider à passer les moments difficiles et qui sont là pour en rire lorsque ça va mieux. Merci d'être là dans les moments difficiles.

AIFA Sarah

ملخص:

تلعب شبكة الحماية من الحرائق دورًا مهمًا للغاية أثناء التدخل ضد الحرائق التي تحدث في البيئة الصناعية. يجب ضمان موثوقيتها وتوافرها عن طريق القيام بالفحوصات الدورية والدراسات الوقائية باستخدام طرق تحليل المخاطر مثل طريقة تحليل أنماط الفشل وتأثيراتها وخطورتها و طريقة شجرة الأخطاء. في هذا العمل درسنا إمكانية تكامل طريقتين لتحليل المخاطر طريقة تحليل أنماط الفشل وتأثيراتها وخطورتها وطريقة شجرة الأخطاء لفحص موثوقية وتوافر نظام الحماية ضد الحرائق الخاص بالشركة الوطنية بوفال، وإمكانية توقع ومنع أي عطل يهدد أداء هذا النظام.

الكلمات المفتاحية: شبكة اطفاء الحرائق ، التدخل ، الوقاية ، الموثوقية ، التوفر ، تحليل أنماط الفشل وتأثيراتها وخطورتها ، شجرة الأخطاء، المخاطر.

Abstract:

The fire protection network plays a very important role during the intervention against fires that occur in the industrial environment. Its reliability and availability must be ensured by regular checks and preventive studies using risk analysis methods such as FMECA and Fault Tree. In this work, we have studied the possibility of integration of two methods of analysis FMEA and ADD to examine the reliability and availability of the company's fire protection system POVAL, and the possibility to anticipate and prevent any failure threatening to the performance of this system.

Keywords: Fire fighting system, intervention, prevention, reliability, availability, FMECA, ADD, risk.

Résumé :

Le réseau anti-incendie joue un rôle très important au moment de l'intervention contre les incendies qui surviennent dans le milieu industriel. Il faut assurer sa fiabilité et sa disponibilité par les contrôles réguliers et par les études préventives en utilisant les méthodes d'analyse de risque tel qu'AMDEC et Arbre Des Défaillances. Dans ce travail, nous avons étudié la possibilité d'intégration de deux méthodes d'analyse AMDEC et ADD afin examiner la fiabilité et la disponibilité de système anti-incendie de l'entreprise national POVAL, et la possibilité d'anticiper et de prévenir toute défaillance menaçant la performance de ce système.

Mots clés : réseau anti-incendie, intervention, prévention, fiabilité, disponibilité, AMDEC, ADD, risque.

Sommaire :

Remerciements .....

Dédicace .....

Résumé : .....

Liste des abréviations .....

Liste des tableaux .....

Liste des figures .....

Glossaire .....

Introduction générale 1

Chapitre I : Présentation de l'entreprise aspect législatif : 5

1 Historique : 5

2 Plan de situation: 6

3 Plan de masse: 7

4 Plan de procces: 8

5 Plan Anti-incendie et AEP: 9

6 Présentation de l'entreprise : 9

6.1 Carte d'identité : 9

6.2 Objet social : 9

6.3 Activité : 9

6.4 Clients : 10

7 Organisation de l'entreprise : 10

7.1 Organigramme : 10

7.2 Présentation de l'unité pompes : 11

7 . 3 La gamme de production de l'unité pompes Berrouaghia (UPG) : 11

7.4 Réseau Commercial : 12

7.5 La gamme de fabrication : 12

7.6 Organigramme de l'unité pompes Berrouaghia : 13
8 Aspect législatif HSE : 14
8.1 Les normes et référentiels des systèmes de gestion HSE: 14
8.1.1 La méthode PDCA : 14
8.2 Les normes principales du groupe Poval: 15
8.2.1 Cadre règlementaire en Algérie du groupe Poval: 15
Chapitre II : Concepts fondamentaux et organisation générale d'un réseau anti incendie 20
1 Notions de base et définitions : 20
1.1 Qualité : 20
1.2 Hygiène : 20
1.3 Sécurité : 21
1.3.1 Aspect de la sécurité personnel : 21
1.3.2 Aspect de la sécurité procédée : 21
1.4 Environnement : 21
1.4.1 Protection de l'environnement : 22
2 Les notions de danger et de risque : 22
2.1 Danger : 22
2.2 Risque : 22
2.3 La différence entre le danger et le risque: 23
2.4 Dommage : 24
2.5 Phénomène dangereux : 24
2.6 Situation dangereuse : 24
2.7 Evénement dangereux : 24
2.8 Exposition: 25
2.9 L'accident : 25
2.9.1 Différents types d'accidents de travail : 25

2.9.1.1 Accident survenu dans le temps et le lieu du service : 26
2.9.1.2 Accident survenu lors d'une activité constituant le prolongement normal des fonctions : 26
2.9.1.3 Cas particulier du télétravail : 26
2.9.2 Les accidents de trajet : 26
2.9.3 La différence entre l'accident de service et l'accident de trajet : 26
2.10 L'incident : 27
2.11 Les maladies professionnelles : 27
2.12 La définition des maladies à caractère professionnel : 27
2.13 Les maladies professionnelles : 27
2.14 La prévision : 28
2.15 La prévention : 28
2.15.1 Les 9 principes de la prévention : 28
2.16 Protection: 29
2.16.1 Les 2 types de protections : 30
2.16.1.1 Protection individuelle : 30
2.16.1.2 Protection collective : 30
2.17 Intervention : 30
2.17.1 La démarche d'intervention sur l'organisation du travail: 31
2.17.2 Les conditions d'intervention : 31
2.17.3 Les avantages d'intervention : 31
3 Concepts de l'incendie : 31
3.1 Notion de l'incendie : 31
3.2 Définition de la combustion : 32
3.2.1 Le comburant : 33
3.2.2 L'énergie d'activation : 33
3.2.3 Le combustible : 33

3.3 Types de combustion : 33
3.3.1 Combustion stœchiométrique : 33
3.3.2 Combustion réelle : 33
3.3.3 La combustion oxydante : 34
3.3.4 Combustion réductrice : 34
3.4 Classement des feux : 34
3.4.1 Système Européen de classification des feux : 34
3.4.2 Système Américain de classification des feux : 35
3.5 Modes de propagation : 36
3.5.1 Par rayonnement : 36
3.5.2 Par conduction : 36
3.5.3 Par convection : 37
3.5.4 La propagation du feu peut se faire aussi : 37
3.6 Les causes de l'incendie : 38
3.6.1 Part de l'incendie dans les accidents industriels : 38
3.7 Paramètres de l'incendie : 39
3.7.1 Pouvoir calorifique : 39
3.7.2 Potentiel calorifique : 39
3.7.3 Débit calorifique : 40
3.8 Les sources d'incendie : 40
3.8.1 Thermiques : 40
3.8.2 Electriques : 40
3.8.3 Electrostatiques : 40
3.8.4 Mécaniques : 41
3.8.5 Climatiques : 41
3.8.6 Chimiques : 41

3.8.7 Bactériologiques : 41
3.9 Les Effets du feu : 42
3.9.1 Les Gaz de combustion : 42
3.9.2 Les principaux gaz susceptibles de se dégager sont : 42
3.9.3 Les fumées : 43
3.9.4 Danger d'un feu sur les biens : 43
3.9.5 Danger d'un feu sur l'environnement : 43
3.10 Moyens de prévention d'incendie : 44
4 Les composants d'un réseau anti incendie: 45
4.1 Groupe anti-incendie : 45
4.1.1 Le schéma: 45
4.1.2 Nomenclateur des accessoires kits anti-incendie : 46
4.2 Les mesures d'intervention dans POVAL : 47
4.3 Réseau incendie maillé (Bouclé) : 47
Chapitre III : Présentation des méthodes d'analyse AMDEC et ADD 55
1 Analyse des risques : 55
1.1 Définition de l'analyse des risques : 55
1.2 La formalisation des étapes de l'analyse des risques : 55
1.3 Classification des méthodes d'analyse des risques : 56
1.3.1 Inductive / Déductive : 56
1.3.1.1 Approche inductive : 56
1.3.1.2 Approche déductive : 56
1.3.2 Qualitative / Quantitative : 57
1.3.2.1 Approches qualitatives : 57
1.3.2.2 Approches quantitatives : 57
1.3.2.3 Méthode semi-quantitative : 57
1.3.3 Statiques/dynamiques 58
1.3.3.1 Approches statiques : 58

1.3.3.2 Approches dynamiques : 59
1.3.4 Méthodes arborescentes : 59
2 Les méthodes d'analyse des risques : 59
2.1 L'analyse des modes de défaillance de leur effet et de leur criticité (AMDEC) : 59
2.1.1 Historique et domaine d'application : 59
2.1.2 Définition : 60
2.1.3 Principe de L'AMDEC : 60
2.1.4 Les différents types d'AMDE(C) : 61
2.1.5 Déroulement de l'AMDE(C) : 61
2.1.6 Analyse des défaillances : 62
2.1.6.1 Exemple de tableau d'analyse : 62
2.1.7 Évaluation des défaillances – Analyse de la criticité: 65
2.1.7.1 Proposition d'actions en réduction de risques : 66
2.1.8 Les étapes de la méthode AMDEC : 67
2.1.9 Logiciels de traitement : 68
2.2 L'analyse par arbre des défaillances (ADD): 68
2.2.1 Historique et domaine d'application : 69
2.2.2 Définition: 69
2.2.3 Principe de l'AdD : 69
2.2.4 Caractéristiques de la méthode : 70
2.2.5 Les objectifs de l'analyse par arbre des défaillances: 71
2.2.6 Les résultats d'analyse : 71
2.2.7 Construction d'arbre des défaillances- Représentation des opérateurs et des évènements : 72
2.2.8 Les résultats qualitatifs de l'analyse par arbre des défaillances : 73
2.2.9 Les résultats quantitatifs: 74
2.2.10 Les avantages et les limites : 74

2.2.11 Les outils informatiques pour résoudre les arbres des défaillances : 75
2.3 Comparaison entre l'ADD (FTA) et l'AMDEC (FMEA) : 75
2.3.1 Exemple montre comparaison entre l'ADD et l'AMDEC : 75
2.4 Logiciel de réalisation:..... 76
2.4.1 Présentation de logiciel Arbre analyste : 76
2.4.2 L'utilisation de logiciel :..... 77
2.4.3 Le menu de création ou d'ouverture d'un modèle existant apparait en cliquant sur le menu Fichier :..... 77
Chapitre IV : Application des méthodes AMDEC et ADD sur un réseau anti-incendie 78
1 Description d'installation de système anti-incendie à eau : 78
1.1 Le système a été conçu de la manière suivante :..... 79
2 Application de la méthode d'analyse AMDEC :..... 81
3 Application de la méthode ADD :..... 88
Conclusion..... 92
Bibliographie..... 94
Annexe 97

Liste des abréviations

AdC : Arbre des causes

AdD : Arbre de défaillance

ADE : Algérienne des eaux

AdE : Arbre d'événement

AFNOR : Association française de normalisation.

AMDEC : Analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leurs criticités

APR: Analyse Préliminaire des Risques

C\Service : Chef service

CEI : La Commission électrotechnique internationale

CO^2 : dioxyde de carbone

DHW : Direction de l'hydraulique des wilayas

ENPMH : entreprise nationale de production du matériel hydraulique

EPE : Entreprise publique économique

EPE : Entreprise publique économique

FMECA: Failure Modes and Effects Analysis

HAZOP: Hazards and Operability Study

HSI : Hygiène et sécurité industrielle

INRS : Institut national de la recherche de sécurité

ISO : International Organization for Standardization (Organisation internationale de normalisation)

NFPA : National Fire Protection Association

ONA : Office national de l'assainissement

PDG : Président directeur général

PM : Processus de management

POVAL : Pompes et Vannes Algériennes

QHSE : Hygiène Sécurité Environnement

R.I.A : Les robinets d'incendie armés

SDF : sûreté de fonctionnement

SMQ : Système de management de qualité

Sonatrach : Société nationale pour la recherche, la production, le transport, la transformation, et la commercialisation des hydrocarbures

SPA : Société par actions

SPA : Société par actions

SST : Santé et sécurité de travail

UPG : Unité pompes Berrouaghia

UPG: Unité pompes Berrouagia

Liste des tableaux

Tableau 1: les surfaces de chaque compartiment 7

Tableau 2: Représente les class des feux 36

Tableau 3: Les types des extincteurs 47

Tableau 4: Les avantages et les inconvénients des méthodes quantitatives et qualitatives [25] 58

Tableau 5: Analyse par la méthode AMDEC 62

Tableau 6: Passage d'une AMDE(C) système une AMDE(C) sous système (pourfaciliter la recherche des causes) 63

Tableau 7: Les modes de défaillance génériques 64

Tableau 8: Paramètre de l'indice de priorisation du risque (gravité) 65

Tableau 9: Paramètre de l'indice de priorisation du risque (probabilité d'occurrence) 65

Tableau 10: Paramètre de l'indice de priorisation du risque (non détection) 65

Tableau 11: La criticité sous forme matricielle (Grille de criticité) 65

Tableau 12: Proposition d'action en réduction de risque 66

Tableau 13: Les avantages et les limites de AMDEC 68

Tableau 14: Quelques règles d'optimisation permettant de réduire l'arbre en faisant appliquer l'algèbre booléen 73

Tableau 15: Les avantages et les limites de la méthode ADD 74

Tableau 16: Les différences entre l'ADD et l'AMDEC: 76

Tableau 17: AMDEC pour le réseau à eau de Poval 81

Liste des figures

Figure 1:Plan de situation de l'entreprise 6
Figure 2: Plan de masse de Poval 7
Figure 3: Organigramme de l'entreprise 10
Figure 4: Organigramme de l'unité pompe de l'entreprise 13
Figure 5: Roue de Deming [7] 15
Figure 6: Relation entre les notions de danger et de risque. [9] 25
Figure 7: Processus de gestion du risque. [18] 32
Figure 8: Propagation du feu par rayonnement [19] 36
Figure 9: Propagation du feu par conduction [19] 37
Figure 10: Propagation du feu par la convection. [19] 37
Figure 11: Principales causes des incendies en France [21] 38
Figure 12: Typologie des accidents industriels. [21] 39
Figure 13: Schéma de kit anti-incendie 45
Figure 14: Crépine 47
Figure 15: Réservoir d'eau 48
Figure 16: Diffuseurs 48
Figure 17: Les pompes jockey 49
Figure 18: Vannes 49
Figure 19: Manomètre 49
Figure 20: Pressostat 50
Figure 21: Armoires électrique des pompes jockey 50
Figure 22: Pompe électrique 50
Figure 23: Armoire électrique de pompe électrique 51
Figure 24: Pompe diesel 51
Figure 25: Armoire électrique de pompe diesel 52

Figure 26: Soupape de décharge 52
Figure 27: Bride plain 52
Figure 28: Poteau d'incendie 53
Figure 29: Robinet incendie armé 53
Figure 30: La différence entre les méthodes inductives vs déductives 56
Figure 31: La démarche d'AMDEC 67
Figure 32: Arbre de défaillance [29] 70
Figure 33: Explication de la méthode ADD 71
Figure 34: Syntaxe des arbres de défaillance 72
Figure 35: Equivalence entre diagramme de fiabilité et arbre 72
Figure 36: Equation de résultat quantitatif de la méthode 73
Figure 37: Utilisation de l'algèbre booléenne permet de réduire l'arbre à une expression logique 74
Figure 38: Les pompes d'incendie 78
Figure 39: Une arbre de la méthode ADD 88
Figure 40: La suite 1 de l'arbre 89
Figure 41: La suite 2 de l'arbre défaillance 90

Glossaire

Crépine : La crépine est une pièce métallique en tôle perforée ou en matière plastique, évidée et percée de trous, servant à arrêter les corps étrangers à l'entrée du tuyau d'aspiration d'une pompe ou d'un vidage par gravité. Cette pièce peut être plus ou moins complexe suivant les nécessités fonctionnelles, simple grille ou complétée d'un dispositif à clapet ou à bille. Elle est utilisé en particulier pour arrêter toute matière étrangère afin d'éviter l'obstruction de vidages des urinoirs.

Manomètre : Le manomètre est un indicateur de pression d'une installation de chauffage, de climatisation ou autre, permettant de mesurer généralement en bar la pression statique du fluide, soit de l'eau, du gaz naturel, de l'air, …

Pompe : (n. f.) Toute machine élévatoire servant à puiser l'eau et à la refouler à une certaine hauteur, en utilisant une source d'énergie quelconque.

Pressostat : Appareil permettant de mesurer ou de commander la pression d'un fluide dans une canalisation.

Vacuométre : Dispositif qui indique la valeur de la pression des gaz résiduels dans un tube à vide.

Vannes : est un instrument de régulation et de contrôle des fluides. Elle est aussi un portique coulissant qui permet d'ajuster le niveau de l'eau ou d'assurer la régulation du débit, comme une valve.

Introduction générale

Introduction générale

Les accidents industriels peuvent survenir et entraîner des conséquences graves pour le personnel, la population, les biens et l'environnement. Ils peuvent donc se transformer en véritables catastrophes, même si le progrès technologique dans tous les domaines permet, d'en atténuer les effets de ces accidents. [1]

L'incendie est un phénomène violent qui peut être considéré comme le responsable de nombreux désastres. Nous avons tous en mémoire des feux historiques tels que celui du tunnel du mont blanc en 1999, ou celui des tours de Dubaï, en 2015, qui semèrent mort et destruction sur leur passage. En France, les incendies sont la cause du décès de près de six cents personnes par an, et de dégâts matériels considérables. Des études ont prouvé que dans ce cas précis, 98 % des décès étaient provoqués par l'asphyxie dans les premiers instants du feu. Il est important de pouvoir prévenir ces évènements dramatiques, notamment via la protection active et la protection passive.

Les risques d'incendie et d'explosion sont des sujets permanents de préoccupation pour de nombreuses entreprises. En effet, les incendies et les explosions sont à l'origine de blessures graves voire de décès, et de dégâts matériels considérables. Chacun de ces risques fait l'objet d'une démarche de prévention spécifique dont l'objectif prioritaire est d'agir avant que le sinistre ne survienne. [2]

La lutte contre le risque d'incendie impose de mettre en place des mesures techniques et organisationnelles visant à supprimer tout départ de feu ainsi qu'à limiter la propagation et les effets d'un incendie. [2] Comme les systèmes anti-incendie…

Afin de concrétiser notre travail de recherche, nous avons choisi l'entreprise 'POVAL' et en particulier le service HSE de la direction industrielle et environnement pour examiner la fiabilité de système anti-incendie de l'entreprise par l'intégration de deux méthodes d'analyse de risque AMDEC et ADD.

Pour ce faire, on s'est intéressé aux points d'amorces essentiels en matière de SST qui sont:

- La fiabilité et la disponibilité par les contrôles réguliers et les études préventives en utilisant les méthodes d'analyse de risque tel qu'AMDEC et Arbre Des Défaillances.
- L'assurance d'une veille réglementaire en matière de santé et sécurité au travail afin de déterminer les textes législatifs relatifs au domaine des risques incendie ;
- La proposition des solutions techniques et des moyens de contrôle afin de réduire le niveau des risques incendies le plus bas que raisonnablement possible.
- Le système anti-incendie dans l'entreprise qui fait le lien entre tous les mesures de contrôles en matière de technologies et procédures de travail.

A présent, le but de ce travail est de faire toucher du doigt l'importance de la sécurité incendie dans la préservation de la vie humaine des travailleurs et à la protection des équipements comme outil de production et comme objectif économique.

En effet, cet objectif très important serait à portée de main par la mise en place des différents mécanismes de prévention et de protection et du management des risques d'incendie, afin de maîtriser les risques industriels et de contrôler l'urbanisation autour des installations à haut risque.

Dans ce travail de recherche, nous voulons répondre aux questions suivantes :

1. Quelles sont les intérêts d'installer des systèmes anti- incendies dans les entreprises ?
2. Le système anti-incendie existant aux niveaux de l'entreprise Poval est-il fiable pour prévenir et protéger 'l'homme, les matériaux et l'environnement' contre les incendies ?
3. Quels rôles joueront les méthodes d'analyse de risque dans la détection des défaillances ?
4. Le couplage entre les différentes méthodes d'analyse de risque est-il possible ?
5. L'intégration entre la méthode d'analyse de risque (AMDEC) et la méthode (ADD) est–il efficace ?

Notre travail est structuré autour de quatre chapitres comme suivant:

- ✓ **Chapitre I :** Intitulé " **présentation de l'entreprise** ". Dans ce chapitre, nous présentons le complexe POVAL, ainsi que leur organisme principal.

- ✓ **Chapitre II :** Intitulé " **Concepts fondamentaux et organisation générale d'un réseau anti incendie**". Dans ce chapitre, nous donnons la définition de quelques notions de base relatives au domaine d'hygiène et sécurité.

- ✓ **Chapitre III :** Intitulé " **Présentation des méthodes d'analyse AMDEC et ADD**". Nous commençons par des généralités sur les méthodes d'analyse tel que les méthodes d'analyse de risque AMDEC et ADD.

- ✓ **Chapitre IV** : Intitulé "**Application des méthodes AMDEC et ADD sur un réseau anti-incendie** ". Dans ce chapitre, nous présentons la modélisation du réseau anti-incendie de l'entreprise Poval, Suivi par la construction de tableau AMDEC et enfin la réalisation de un arbre des défaillances(ADD).

Chapitre I : Présentation de l'entreprise

Chapitre I : Présentation de l'entreprise aspect législatif :

1 Historique :

L'entreprise POVAL (ex : ENPMH) est une entreprise nationale de production du matériel hydraulique issue de la restructuration de la SONACOME par le décret N° 83-07 du 01/01/1983.

Elle a été créée en 1971 par ordonnance N°71-74 du 16/11/1971 dans le programme spécial adopter au profit de la wilaya de Médéa prévoyant l'implantation d'un complexe Pompe - vanne dans la zone industrielle de Berrouaghia, située à 110 Km au sud d'Alger.

Dans le cadre de l'assainissement des entreprises publique en 1994 le complexe POVAL est restructure internement en quatre unités autonomes à savoir :

- unité pompe ;
- unité vanne ;
- unité fonderie ;
- unité maintenance.



L'entreprise s'étant sur superficie totale de 32 hectares dont 65000 mètres carrés bâtie. Elle est dotée d'un matériel productif et technologique concurrents pour mieux répondre aux besoins du secteur hydraulique au niveau du marché national.

Elle est chargée à la production et la commercialisation du matériel hydraulique et leurs accessoires dont notamment :

- Les pompe ; motopompes et électropompes ;
- Les turbines et roues hydrauliques ;
- Les vannes hydrauliques et hydrocarbures ;

Elle est considérée aujourd'hui l'un des leaders en Afrique dans le domaine de la production de l'équipement hydraulique.

2 Plan de situation:



Figure 1:Plan de situation de l'entreprise

3 Plan de masse:

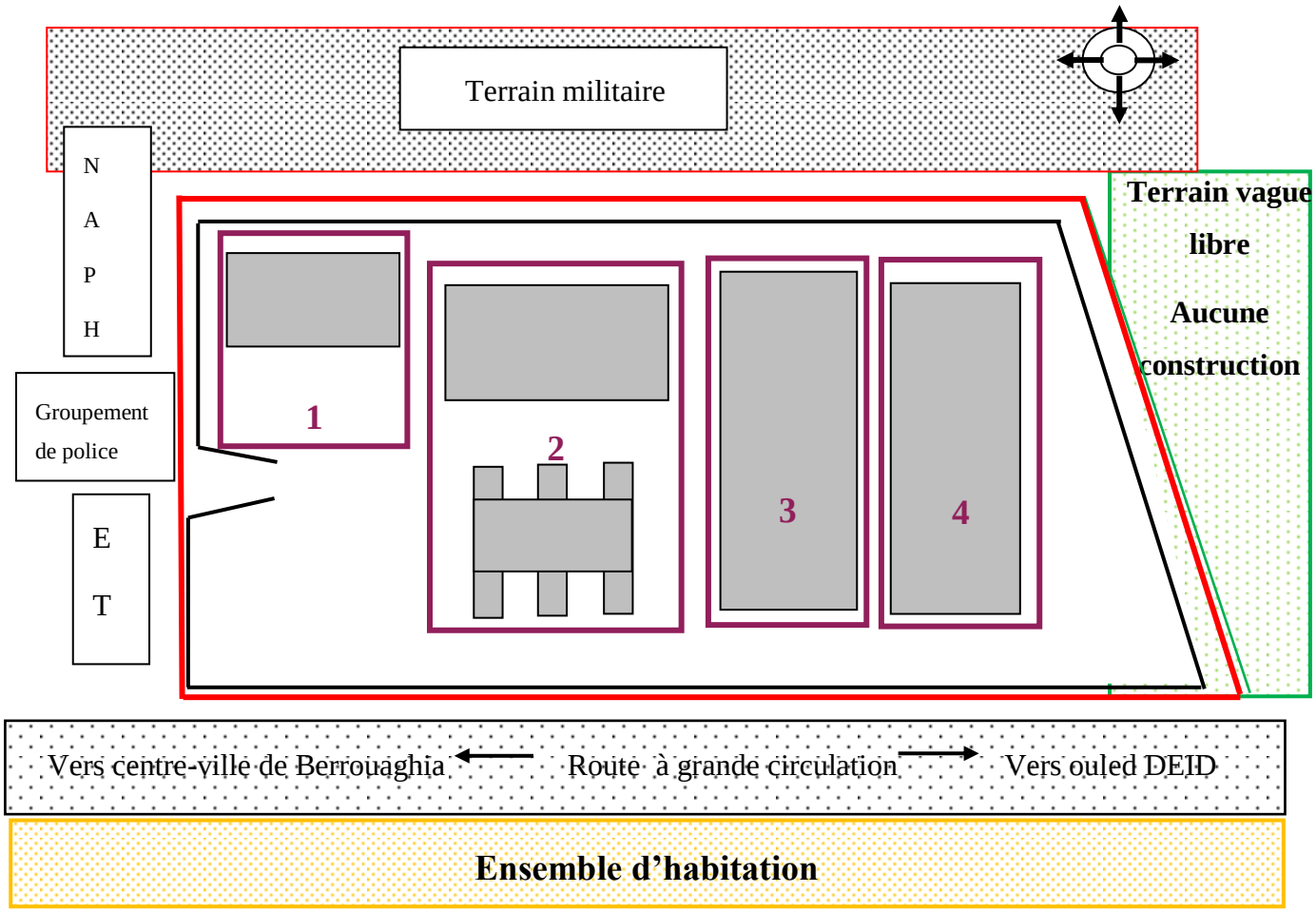


Figure 2: Plan de masse de Poval

Tableau 1: les surfaces de chaque compartiment

Compartiment	Surface
1	20.000m^2
2	33.000m^2
3	13.000m^2
4	50.000m^2
TOTALE	116.000m^2

4 Plan de procces:

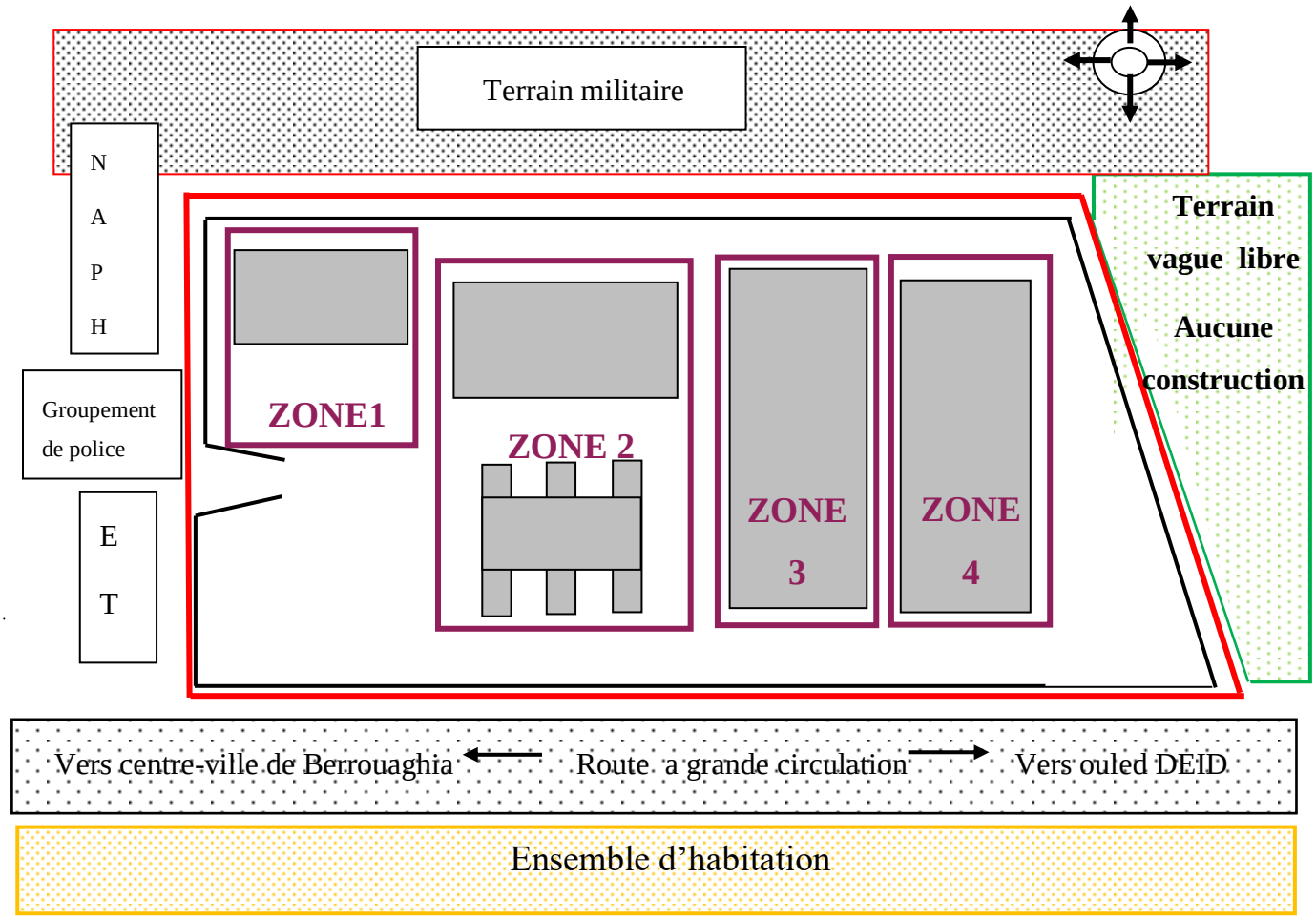


Figure 3: Plan de procces de l'entreprise

LEGENDE :

ZONE 1 : unité de maintenance

ZONE 2 : unité de fonderie et l'administration

ZONE 3 : unité des vannes

ZONE 4 : unité des pompes

5 Plan Anti-incendie et AEP:

(Annexe 1)

6 Présentation de l'entreprise :

6.1 Carte d'identité :

- Dénomination : EPE/ POVAL/ SPA –Pompes et Vannes Algériennes
- Siège Social : Zone Industrielle de Rouiba BP154 A- ALGER- ALGERIE
- Forme juridique : Société par action depuis le 09 Janvier 1997 au capital de 3.289.547.000.00DA

6.2 Objet social :

- La recherche, la production, le développement, la commercialisation et l'installation des équipements hydrauliques et hydrocarbures.
- Comme activités complémentaires, la maintenance, la fabrication des pièces de rechange pour les équipements de production et la fabrication des produits de fonderie.

6.3 Activité :

Pompes, Vannes, Fonderie, Maintenance ; Prestations de service.

Capacité de production :

- 20000 Pompes\ An pour l'unité opérationnelle Pompes.
- 30000 Vannes\ An pour l'unité opérationnelle Vannes.
- 6000 Tonnes \An pour l'unité Fonderie
- 110000 Heures\ An (en prestations) pour l'unité Maintenance.

6.4 Clients :

Les clients de l'EPE POVAL SPA sont :

- Les exploitants agricoles et industriels ;
- L'algérienne des eaux (ADE) ;
- Les directions de l'hydraulique des Wilayas (DHW) ;
- L'office national de l'assainissement (ONA) ;
- L'entreprise SONTRACH ;
- L'entreprise SONELGAZ ;
- Les collectivités locales ;
- Particulier.

7 Organisation de l'entreprise :

7.1 Organigramme :

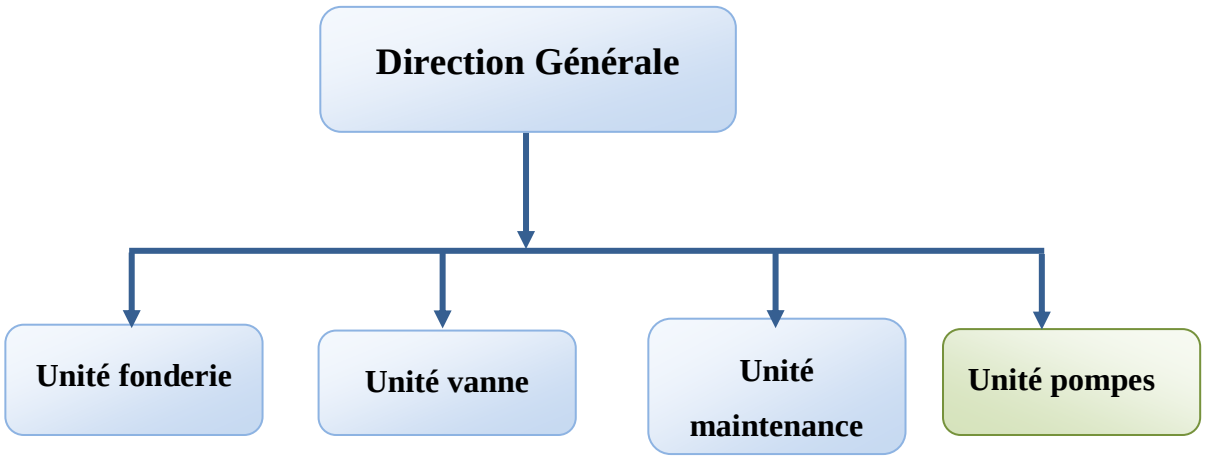


Figure 4: Organigramme de l'entreprise

7.2 Présentation de l'unité pompes :

Unité pompes de BERROUAGHIA, est spécialisée dans la fabrication de Pompes centrifuge depuis 1980 elle dispose d'une large gamme touchant tous les secteurs d'activité dont:

- L'hydraulique ;
- L'agriculture ;
- L'industrie ;
- Le Bâtiment ;
- L'assainissement.

7.3 La gamme de production de l'unité pompes Berrouaghia (UPG) :

Est constituée :

- Pompes immergées pour forage ;
- Pompes d'assainissement ;
- Pompes monocellulaires et Multicellulaire, pour AEP.

La production de l'UPG est assurée par un personnel spécialisé dans le domaine de fabrication du matériel hydraulique, tous les contrôles et les essais sont effectués dans ces ateliers.

Les produits de l'unité pompes ont acquis une réputation auprès de ses clients les plus exigeants. POVAL/UPG Se fait un devoir de fournir un produit de qualité (selon normes internationales).

Toutes les phases de production subissent un contrôle rigoureux (matières, produit caractéristiques, expédition). Pour cela l'unité Pompes Berrouaghia dispose d'un Atelier de contrôle et de service après-vente.

7.4 Réseau Commercial :

Poval / Unité Pompes est représenté à travers tout le territoire national par l'intermédiaire de:

- Plus de 100 agent agrées ;
- EDDIMA /COSMA, COMMAPH ;
- Unités DEI ;
- Unités hydro-Equipements.

7.5 La gamme de fabrication :

- Groupes Electro pompes horizontaux ;
- Groupes motopompes ;
- Pompes de forage (immergées) ;
- Pompes verticales ;
- Pompes Submersibles ;
- Pompes Multicellulaires ;
- Calculateur d'eau chaude ;
- Pompes Auto-amorçant ;
- Pompes pour hydrauliques.

7.6 Organigramme de l'unité pompes Berrouaghia :

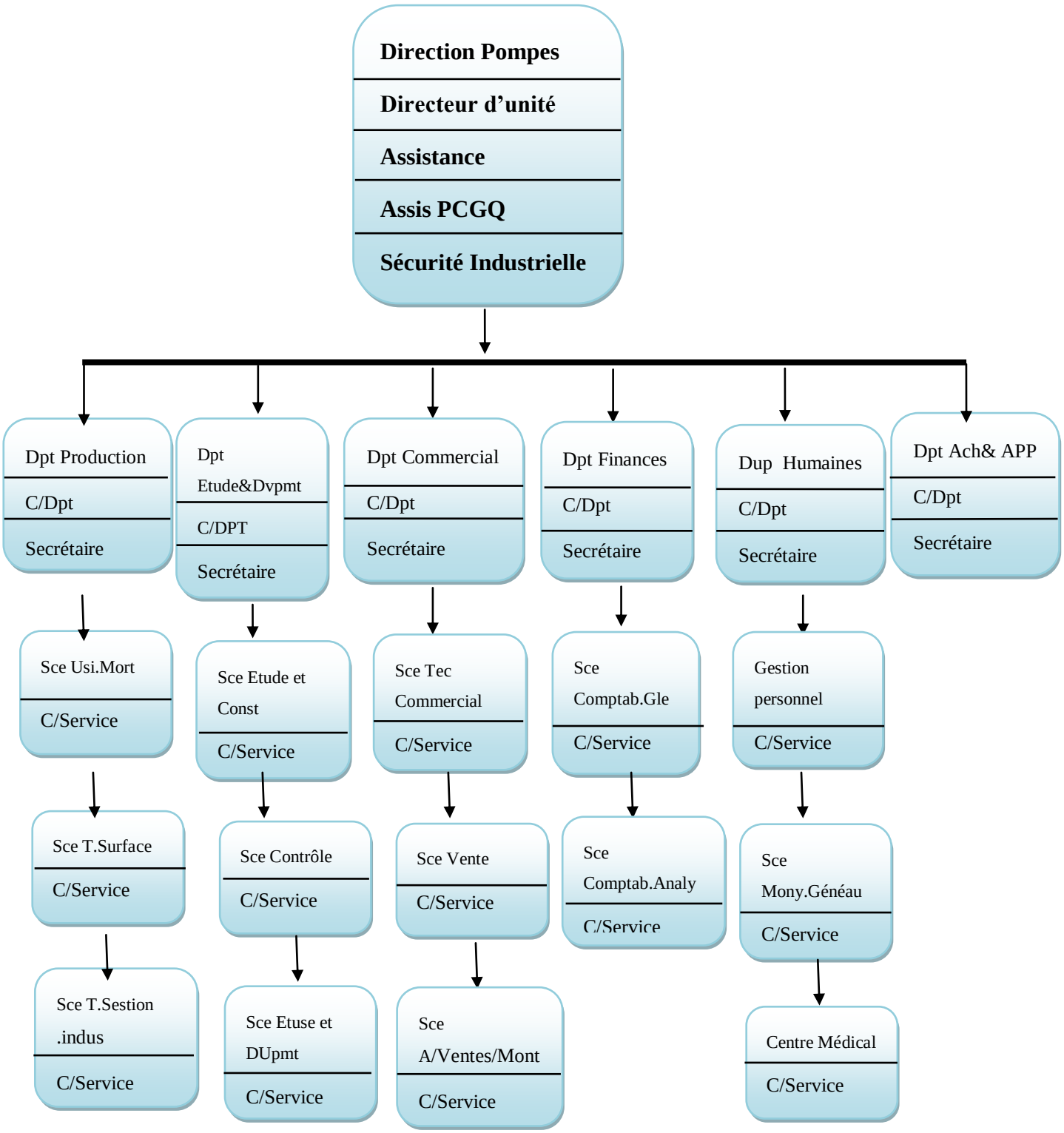


Figure 5: Organigramme de l'unité pompe de l'entreprise

8 Aspect législatif HSE :

8.1 Les normes et référentiels des systèmes de gestion HSE:

Les systèmes de gestion HSE reposent souvent sur des normes et référentiels qui varient selon les pays, certains d'entre elle sont reconnus sur le plan international tel qu'ISO 14001 (gestion de l'environnement), OSHAS 18001 (gestion de la santé et sécurité au travail). D'autre part, il y a aussi des référentiels comme ILO OSH 2001 ou encore Manuel d'amélioration de la sécurité pour les entreprises (MASE) pour gestion Santé-Sécurité au travail, Eco-Management and Audit Scheme (EMAS).Comme tous les systèmes de gestion durable, le système de gestion d'INJELEC sur les normes et référentiels reconnus au niveau international que sont l'ISO 14001 pour l'environnement et l'OHSAS 18001 pour la santé-sécurité au travail. A préciser que tous deux sont des démarches volontaires dont la réussite dépend grandement de l'engagement de la direction, elles sont bâtis sur un principe dit d'amélioration continue, dont le processus est représenté par la roue de méthode PDCA ou Deming.

8.1.1 La méthode PDCA :

C'est une démarche cyclique d'amélioration rendue célèbre par William Edwards Deming 1après sa création par Shewhart, Walter Andrew 2dans les années 50. Elle consiste, à la fin de chaque cycle, à remettre en question toutes les actions précédemment menées afin de les améliorer.

PDCA tire son origine des premières lettres des mots qui la composent Plan-Do-Check-Act.

Ces derniers peuvent être interprétés tel qu'il suit :

Plan : Préparer, Planifier ;

Do : Développer, réaliser, mettre en œuvre ;

Check : Contrôler, vérifier ;

Act (ou Ajust): Agir, ajuster, réagir.

La mise en place du PDCA a pour objectif principale d'améliorer un produit, un service, un œuvre etc.

A la fin de chaque cycle au cours duquel les actions ont été Planifiées, Réalisés, Vérifiées et Ajustées, le cycle reprend dans une nouvelle étape to plan qui entrainera une nouvelle boucle d'amélioration. Le cycle PDCA permet d'atteindre les objectifs fixés et d'en mesurer l'efficacité car il est inutile de déployer une politique sans en mesurer l'efficacité. [7]

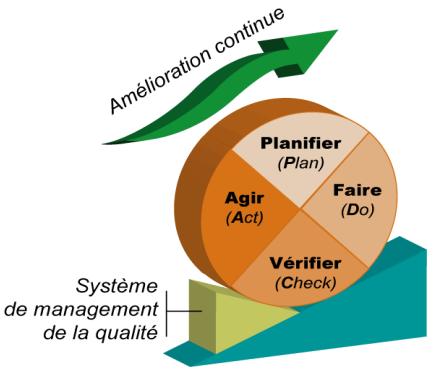


Figure 6: Roue de Deming [7]

8.2 Les normes principales du groupe Poval:

ISO9001 : Cette norme définit des exigences pour la mise en place d'un système de management de la qualité pour les organismes souhaitant améliorer en permanence la satisfaction de leur client et fournir des produits et services conformes.

ISO14001 : définit une série d'exigences que doit satisfaire le système de management environnemental d'une organisation pour que celle-ci puisse être certifiée par un organisme extérieur et pour une durée limitée.

ISO18001 : est un modèle de système de gestion de la santé et de la sécurité au travail.

8.2.1 Cadre règlementaire en Algérie du groupe Poval:

Le ministère du travail de l'emploi et de la sécurité sociale, en charge de la sécurité et de la santé au travail en liaison avec les institutions concernées et les partenaires sociaux, veille à l'élaboration et à la mise en place de la politique et des programmes nationaux de prévention des risques professionnels. Cette politique nationale s'inscrit dans le cadre de la démarche

internationale et des orientations et recommandations de la Conférence Internationale du travail qui dans sa 91éme session en 2003 recommandait un plan d'action pour la promotion de la sécurité et de la santé au travail dans le cadre de « Stratégie globale en matière de sécurité et de santé au travail.

Cette politique nationale s'inscrit dans le cadre de la démarche internationale et des orientations et recommandations de la Conférence Internationale du Travail qui dans sa 91éme session en 2003 recommandait un plan d'action pour la promotion de la sécurité et de la santé au travail dans le cadre de « Stratégie globale en matière de sécurité et de santé au travail. Cependant aujourd'hui, considérant l'orientation de l'Algérie vers une économie de marchéune reconfiguration de l'action de prévention a été initiée par le Ministère du Travail afin de permettre aux entreprises, qui ont pris ou doivent prendre en considération de nouveaux paramètres, de disposer du référentiel nécessaire à leur adaptation. [31]

Nous pouvons dire ainsi que face à de nouveaux problèmes, nous apportons de nouvelles réponses par une interaction dynamique entre les différents opérateurs et acteurs de la prévention. Une interaction dynamique entre les différents opérateurs et acteurs de la prévention.

A -Hygiène sécurité et médecine de travail :

-La loi 88-07 du 26-01-1988, relative à l'hygiène, la sécurité et la médecine de travail.

-Décret exécutif n°91-05 du19-01-1991, relatives aux prescriptions générales de protection applicables en matière d'HS en milieu de travail.

-Décret exécutif n°93-120 du 15-05-1993, relatif à l'organisation de la médecine de travail.

-Arrêté interministériel du 02-04-1995, fixant la convention type relative à la médecine de travail établie l'organisme employeur et le secteur sanitaire ou la structure compétente ou la médecine habilitée.

-Décret exécutif n° 96-209 du 05-06-1996, fixant la composition d'organisation et le fonctionnement du conseil national d'HS et médecine de travail.

B- Les déchets spéciaux dangereux :

Décret exécutif n° 2006-104 du 29 Moharram 1427 correspondant au 28 février 2006 fixant la nomenclature des déchets, y compris les déchets spéciaux dangereux.

C- Loi Environnementales :

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

D- La réglementation applicable aux installations classées et fixant leur nomenclature :

Décret exécutif n° 98-339 du 13 Rajab 1419 correspondant au 3 novembre 1998 définissant la réglementation applicable aux installations classées et fixant leur nomenclature.

E- Règles générales de prévention des risques d'incendie et de panique :

Loi n° 19-02 du 14 Dhou El Kaâda 1440 correspondant au 17 juillet 2019 relative aux règles générales de prévention des risques d'incendie et de panique.

F -Accidents et maladies professionnels :

-Ordonnance n° 66-183 de 21/06/1966 portante réparation des accidents de travail et maladies professionnelles.

-Arrêté du 22/03/1968, relative aux tableaux des maladies professionnelles.

-Arrêté du 01/07/1971, relatif à la classification des maladies professionnelles.

G -Prévention des accidents et maladies professionnels :

-Décret exécutif n° 97-424 du 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.

H -Protection et promotion de la santé :

-Ordonnance n°76-79 du 23-10-1976 portant code de santé publique.

-Loi n°85 du 16-02-1985, relatif à la protection et la protection de la santé, modifiée par la loi 0n°88-15 du 03-05-1988, loi n°90-17 du 31-07-1990 et la loi n°98-09 du 19-08-1998.

I-Inspection de travail :

-La loi n° 90-03 du 06/02/1990, relative à l'inspection du travail, modifiée et complétée par ordonnance n° 96-11 du 10/06/1990.

J-Normes et règles relatives aux moyens de prévention et de lutte contre l'incendie :

-NFS61-900 relatives aux extincteurs portatifs pour la lutte contre l'incendie.

-NFS62-201 etNFS61-214:Robinets d'incendie armé (RIA), règle d'installation et de maintenance.

- NFS62-200 et NFS61-214:Poteaux et bouches d'incendie, règles d'installations.

- Règle APSAD R 7 relative à la détection automatique d'incendie.

- Règle APSAD R 4 relative aux extincteurs mobiles.

- Règle APSAD R 5 relative aux robinets d'incendie armés (RIA).

K-Normes relatives aux systèmes de Détection Incendie (S.D.I / SSI) :

- NFS 61-950 relative au matériel de détection incendie.

- Détecteurs, tableaux de signalisation et organes intermédiaires / novembre 1985.

- NFS 61-961 relative aux détecteurs autonomes déclencheurs/sept 1989.

- NFS 32-001 relative au signal sonore d'évacuation d'urgence/octobre.

- NFS 61-932 relative aux règles d'installations / septembre 1993.

Chapitre II : Concepts fondamentaux et organisation générale d'un réseau anti incendie

Chapitre II : Concepts fondamentaux et organisation générale d'un réseau anti incendie

1 Notions de base et définitions :

1.1 Qualité :

Elle est définit selon:

- La norme ISO 9001: « aptitude d'un ensemble de caractéristiques intrinsèques d'un objet (produit,service,...) à satisfaire des exigences».

- l'AFNOR : « un produit ou service de qualité est un produit dont les caractéristiques lui permettent de satisfaire les besoins exprimés ou implicites des consommateurs». [3]

Exemples : bonnes caractéristiques physico-chimiques, la résistance mécanique, le respect des délais, l'hygiène des produits agroalimentaire.

1.2 Hygiène :

Le mot hygiène vient de HYGIA, déesse grec de la Santé. C'est l'ensemble des actions qui permettent d'avoir une bonne santé. [3] Alors c'est l'ensemble des moyens collectifs ou individuels, les principes et les pratiques visant à préserver ou à favoriser la santé. Il en est ainsi des mesures préventives à mettre en œuvre dans le cadre de la lutte contre les maladies contagieuses.

En milieu professionnel, on cite, par exemple :

- Exécution des contrats de nettoyage ;

- Amélioration des conditions d'hygiène et de santé ;

- Interdiction de prendre des repas dans les locaux des services ;

- Aération des locaux de travail.

Elle s'intègre dans le vaste domaine de la santé au travail en complément de la médecine dutravail, de l'ergonomie et de la sécurité.

La santé elle souvent connaît comme hygiène dans le milieu industriel.

1.3 Sécurité :

C'est la science de la détection et de la maitrise des dysfonctionnements dans les systèmes de production. La sécurité est souvent définie par rapport à son contraire : elle serait l'absence de danger, d'accident ou de sinistre. Elle couvre deux aspects :

1.3.1 Aspect de la sécurité personnel :

Et suivant le guide ISO/CEI 73 élaboré par l'ISO sur la terminologie du management du risque, la sécurité est l'absence de risque inacceptable, de blessure ou d'atteinte à la santé des personnes, directement ou indirectement, résultant d'un dommage au matériel ou à l'environnement. [4)]

Exemples sur les moyens de sécurité personnelle : Port des équipements de protection individuel, la protection électrique par la mise à la terre, …etc

1.3.2 Aspect de la sécurité procédée :

Selon A. Desroches, A. Leroy, and F. Vallée, la sécurité concerne la non occurrence d'événements pouvant diminuer ou porter atteinte à l'intégrité du système, pendant toute la durée de l'activité du système, que celle-ci soit réussie, dégradée ou ait échouée. [18]

Exemples sur les risques du procédé : phénomène physico-chimique : BOIL-OVER, BLEVE, Emballement thermique...

1.4 Environnement :

Les ressources naturelles abiotique et abiotiques telle que l'air, l'atmosphère, l'eau, le sol et le sous-sol, la faune et la flore y compris le patrimoine génétique,les interactions entre lesdites ressources ainsi que les sites, les paysages et les monuments naturels. [5]

1.4.1 Protection de l'environnement :

Toute mesure conçue pour éviter les dommages à l'environnement. Ces dommages peuvent être causés à l'air, à l'eau ou à la terre, entraînant des problèmes pour la vie végétale, les animaux, l'eau et la qualité de l'air**.** [6]

Exemples sur les moyens de protection de l'environnement : la bonne gestion des déchets, filtration et traitement des fumés, Traitement des eaux usées…

2 Les notions de danger et de risque :

2.1 Danger :

Le danger dont la notion précède celle de risque est défini comme un potentiel de préjudice ou de nuisance aux personnes, aux biens ou à l'environnement. Ce concept abstrait couvre aussi bien des éventualités physiques ou matérielles accessibles par nos sens que des éventualités immatérielles comme l'énergie potentielle ou cinétique. De façon plus générale, un danger peut être une substance (produit toxique...), un objet (virus, astéroïde...), un phénomène (inondation, séisme...) ou un processus (erreur de diagnostic, erreur d'administration, erreur opératoire...). [8]

La norme IEC 61508 définit le danger comme : « une nuisance potentielle pouvant porter atteinte aux biens (détérioration ou destruction), à l'environnement, ou aux personnes». « Un danger est un 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». Les dangers liés à un système sont inhérents au fonctionnement ou au dysfonctionnement du système, soit extérieur au système. [9]

Exemples des dangers : intoxicant, inflammable, brulant, explosif, électrifié, coupant,écrasant.

2.2 Risque :

Le risque est la probabilité que les conséquences néfastes, les dommages, se matérialisent effectivement. Un danger ne devient un risque que lorsqu'il y a exposition et donc, possibilité deconséquences néfastes. [3]

On peut aussi définir le risque comme suivant :

Combinaison de la probabilité de la survenue d'un ou plusieurs événements dangereux ou expositions à un ou à de tels événements et de la gravité du préjudice personnel ou de l'atteinteà la santé que cet événement ou cette/ces exposition(s) peuvent causer. [10 ,11]

On peut matérialiser cette combinaison et les définitions précédentes par la formule :

Risque (R) = Probabilité (P) × Gravité (G)

Exemples des risques : Intoxication, inflammation, brulure, électrisation, coupure, écrasement.

2.3 La différence entre le danger et le risque:

Nous avons élaboré l'exemple suivant afin de mieux expliquer la différence entre ces deux termes (cas de l'utilisation d'un insecticide):

-Un insecticide est un produit chimique créé pour tuer les insectes. Donc dans ce cas :

-La source de danger est l'insecticide ;

-La cible est les insectes ;

-L'effet négatif est la mort des insectes.

Le danger est donc la propriété de tuer les insectes lorsque l'insecticide est utilisé, c'est-à-dire si on expose les insectes à l'insecticide. Le risque pour les insectes est donc qu'ils soient exposés à l'insecticide. Si cette exposition n'a pas lieu, le risque est (quasiment nul) mais le danger demeure car l'insecticide conserve ses propriétés néfastes sur les insectes; elles ne sont simplement pas utilisées.

2.4 Dommage :

Blessure physique ou atteinte à la santé des personnes, aux biens ou à l'environnement. [10]

Exemples des dommages :

- Destruction des biens ou d'un milieu naturel ;
- Epuisement des ressources ;
- Handicaps ;
- Fractures ;
- Divers décès ;
- Brulures.

2.5 Phénomène dangereux :

C'est une source potentielle de dommage.

La définition du phénomène dangereux selon (ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer en France) est : (libération d'énergie ou de substance produisant des effets susceptible d'infliger un dommage à des cibles vivantes ou matérielles sans préjuger l'existence de ces dernières). [10]

2.6 Situation dangereuse :

Situation où il y a une exposition à un phénomène dangereux.

2.7 Evénement dangereux :

Déclencheur faisant passer de la situation dangereuse à l'accident.

2.8 Exposition:

Il s'agit du contact entre le danger et une personne, pouvant dès lorsentraîner un dommage. Sans exposition, pas de possibilité de dommage. Cette figure permet de bien apprécier l'interaction entre les notions de danger et de risque (émergence de la notion de situation dangereuse).

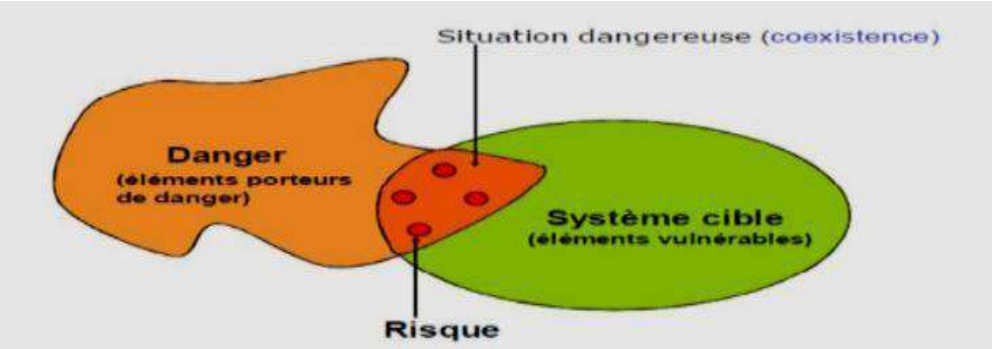


Figure 7: Relation entre les notions de danger et de risque. **[9]**

2.9 L'accident :

Evénement soudan et inattendu qui entraîne des dégâts et des dommages.

- Selon OHSAS 18001 / ISO 45001, l'accident est un événement imprévu entraînant la mort,une détérioration de la santé, des lésions, des dommages ou autres pertes. [12]

2.9.1 Différents types d'accidents de travail :

De manière générale, un accident correspond à l'apparition d'un événement soudain qui entraîne une atteinte à l'état de santé de la victime. Il se caractérise essentiellement par trois critères :

- L'évènement, un fait déterminé qu'il est possible de décrire et de dater ;
- Le caractère soudain de cet évènement, qui a lieu dans un court laps de temps ;
- L'atteinte à l'état de santé de l'agent.

Pour être reconnu comme accident de service, un accident doit remplir certains critères :

2.9.1.1 Accident survenu dans le temps et le lieu du service :

La notion d'accident de service s'applique à tout accident survenu dans le temps de travail de l'agent et au sein de son service d'affectation.

2.9.1.2 Accident survenu lors d'une activité constituant le prolongement normal des fonctions :

Il s'agit notamment des accidents survenus lorsque l'agent est en formation ou en réunion en dehors de son service d'affectation ou lorsqu'il se trouve en mission pour le compte de l'administration.

2.9.1.3 Cas particulier du télétravail :

Les agents exerçant leurs fonctions en télétravail bénéficient des mêmes droits et obligations que les agents exerçant sur leur lieu d'affectation. [13]

2.9.2 Les accidents de trajet :

Peuvent être reconnus dans les situations suivantes :

- Trajet entre le domicile et le lieu de télétravail, s'il est différent ;
- Trajet entre le lieu de télétravail et le service, en cas de retour exceptionnel temporaire de l'agent sur son service d'affectation un jour de télétravail ;
- Trajet entre le lieu de télétravail et le lieu de restauration habituel.

2.9.3 La différence entre l'accident de service et l'accident de trajet :

Ne bénéficie pas de la présomption d'imputabilité. Il peut néanmoins être reconnu imputable au service dès lors qu'il intervient sur un itinéraire normal et dans un temps normal par rapport aux horaires de l'agent et aux modalités du trajet. Cet itinéraire ne doit pas être détourné sauf dans le cas de nécessités de la vie courante (par exemple, dépôt et reprise des enfants chez une nourrice, une crèche ou un établissement scolaire, passage à la boulangerie**).** [14]

2.10 L'incident :

Evénement inattendu ayant une faible influence (à la différence de l'accident qui en a une forte) ou évènement peu important en lui-même, mais susceptible d'entraîner de graves conséquences.

2.11 Les maladies professionnelles :

Selon la Loi algérienne n° 83-13 du 2 juillet 1983 relative aux accidents du travail et aux maladies professionnelles « Une maladie professionnelle est un état pathologique résultant de l'exposition habituelle à une nuisance déterminée au cours du travail ». [15]

En Algérie, il existe la loi n°88/07 du 26 janvier 1988 relative à l'hygiène, la sécurité et la médecine du travail et le décret n° 93/120 du 15 mai 1993 relatif à l'organisation de la médecine du travail mettent l'accent sur la prévention des risques professionnels.

2.12 La définition des maladies à caractère professionnel :

Les maladies à caractère professionnel sont définies comme toute maladie susceptible d'être d'origine professionnelle et non reconnue en maladie professionnelle par un Régime de Sécurité sociale.

2.13 Les maladies professionnelles :

A la différence des accidents, qui se caractérisent par la survenance d'un événement soudain, dans un court laps de temps et qui peut être daté, les maladies professionnelles résultent :

- De l'exposition prolongée à un risque professionnel ;
- Ou d'une intoxication lente sous l'effet répété de certaines substances ou émanations au contact desquelles l'agent est exposé de façon habituelle dans ses activités professionnelles. Ce sont les tableaux des maladies professionnelles annexés au code de la sécurité sociale qui recensent les affections reconnues comme telles. Mais, sous certaines conditions, des maladies n'y figurant pas peuvent également être prises en charge.

a) Maladies des tableaux :

- Maladies qui remplissent les conditions des tableaux ;
- Maladies qui ne remplissent pas les conditions des tableaux.

b) Maladies hors tableaux. [14]

2.14 La prévision :

La prévision comporte toutes les mesures préparatoires destinées à déceler un risque dès son origine et à assurer, avec le maximum de rapidité et d'efficacité, la mise en action des moyens d'intervention.

Elles sont aux nombres de deux :

- La prévision technique ;
- La prévision tactique ou opérationnelle.

2.15 La prévention :

La prévention contre l'incendie peut être considérée comme l'ensemble des activités administratives et techniques organisant et assurant la recherche et l'expérimentation, l'application et le contrôle des moyens, des mesures et des méthodes permettant de s'opposer, quand elles sont nuisibles, à la naissance et à la propagation du feu, à leurs effets directs et indirects sur les personnes, les animaux et les biens.(Diminuer la probabilité d'occurrence de risque).

2.15.1Les 9 principes de la prévention :

Ces 9 principes sont élaborés afin de guider à chaque instant les actions de celles et de ceux qui s'impliquent dans la lutte contre les risques professionnels.

1. Éviter les risques ;

2. Évaluer les risques qui ne peuvent pas être évités ;
3. Combattre les risques à la source ;
4. Adapter le travail à l'homme ;
5. Tenir compte de l'évolution de la technique ;
6. Remplacer ce qui est dangereux par ce qui ne l'est pas ou par ce qui l'est moins ;
7. Planifier la prévention ;
8. Prendre des mesures de protection collective ;
9. Donner les instructions appropriées aux travailleurs.

Exemples :

Les bonnes conditions de stockage des produits (et surtout chimiques), la ventilation, l'organisation du lieu de travail.

La règle d'or de l'évaluation des risques consiste à protéger la santé et la sécurité des salariés par le biais de l'amélioration des conditions de travail. Pour réduire les problèmes de la sante sécurité. Pour cela des mesures de prévention doivent être programme contre les différents risques.

L'Algérie a mis en place tout un dispositif de prévention base sur un ensemble de moyens :

- Législatifs et règlementaires : le code de travail (article L. 4121-2) les entreprises sont obligées à respecter.

2.16 Protection:

Mesures visant à limiter l'étendue ou la gravité des conséquences d'un accident en protégeant les personnes. (Diminuer la gravité des conséquences de risque), il existe 2 types de protections.

2.16.1Les 2 types de protections :

2.16.1.1 Protection individuelle :

Les équipements de protection individuelle (EPI) sont destinés à protéger le travailleur contre un ou plusieurs risques professionnels. Leur utilisation ne doit être envisagée qu'en complément des autres mesures d'élimination ou de réduction des risques. C'est à partir de l'évaluation des risques menée dans l'entreprise que doit être engagée la réflexion relative à l'utilisation des EPI. [16]

Les EPI vont du casque aux chaussures de sécurité en passant par les lunettes, les masques de protection respiratoire, les bouchons d'oreille, les gants,

2.16.1.2 Protection collective :

Tout employeur est tenu de supprimer ou de réduire les risques professionnels afin d'assurer la sécurité et de protéger la santé physique et mentale des travailleurs de son établissement, ycompris les travailleurs temporaires. Pour ce faire, il doit prendre les mesures appropriées et les mettre en œuvre conformément aux principes généraux de prévention parmi lesquels la mise en place de protections collectives en priorité sur les protections individuelles. [16]

Comme par exemples : les garde-corps, système de ventilation, l'isolation, mise à la terre…

N.B : il faut toujours prioriser les EPC aux EPI.

2.17 Intervention :

Une activité qui vise à réduire la gravité des conséquences d'un accident.

Les mesures de protection et d'intervention sont aussi appelés mesures d'atténuation des risques.

Exemples : La lutte anti-incendie, les premiers secours, sauvetage en cas des catastrophes naturels …

2.17.1La démarche d'intervention sur l'organisation du travail:

Une démarche participative a été retenue comme modèle pour intervenir dans les milieux de travail. La participation de ceux qui vivent le problème est centrale parce qu'ils sont plus à même de comprendre la situation problématique et d'entrevoir les solutions pour la résoudre (Whyte, 1991 ; Mayer et coll., 2000). La démarche comprend plusieurs phases organisées pour atteindre les objectifs et est considérée comme une véritable méthodologie d'intervention (Kompier et coll., 1998 ; Lescarbeau, 1994). En effet, l'efficacité de l'intervention dépend en partie de la rigueur, de la logique et de la cohérence dont les intervenants feront preuve dans l'implantation de la démarche, dans la maîtrise des différentes étapes du processus (Les carbeau et coll., 2003). [17]

2.17.2Les conditions d'intervention :

Identifier les risques professionnels et mettre en évidence les dangers. Analyser leurs conséquences pour la santé et la sécurité des salariés. Diffuser et promouvoir les moyens de maîtriser ces risques au sein des entreprises. [16]

2.17.3Les avantages d'intervention :

- Intervenir dans le moment présent ;
- Valoriser ce qui va bien ;
- S'adapter aux situations ;
- Le bienfait des supervisions cliniques afin de prendre du recul ;
- L'intégration sociale.

3 Concepts de l'incendie :

3.1 Notion de l'incendie :

L'incendie est une combustion qui se développe sans contrôle dans le temps et dans l'espace. Pour qu'un incendie survienne, 3 conditions doivent être réunies : la présence d'un

combustible, celle d'un comburant (en général, l'oxygène de l'air) et celle d'une source d'inflammation (étincelle, flamme, chaleur…). [16]

Alors l'absence d'un des 3 éléments du triangle empêche le déclenchement de la combustion.C'est ce que l'on appelle le (triangle du feu).

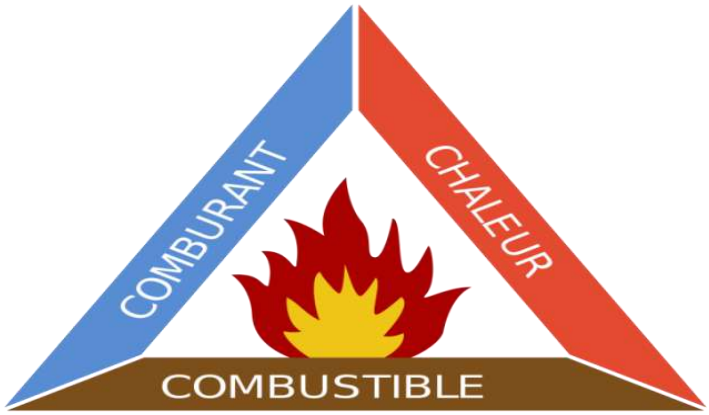


Figure 8: Processus de gestion du risque. **[18]**

3.2 Définition de la combustion :

La combustion peut être définie comme la réaction chimique d'oxydoréduction qui a lieu lors de la combinaison entre l'oxygène (oxydant), une matière combustible (réducteur). Cette réaction est globalement exothermique, c'est-à-dire qu'elle se produit avec un dégagement de chaleur. La combustion peut être complète si la totalité du combustible est oxydée. A contrario elle est incomplète s'il y a présence de combustible dans les fumées.

Exemples de combustion : Respiration, corrosion, combustion de charbon,….

La combustion peut être:

1. lente: est une réaction se réalisant à des températures peu élevées.

2. Rapide ou vive: il y a 2 types :

- Déflagration: réaction de type explosif dont la vitesse de l'onde de choc est

subsonique (inferieure à la vitesse de son).

- Détonation: réaction de type explosif dont la vitesse de l'onde de choc est supersonique (supérieur à la vitesse de son).

3.2.1 Le comburant :

C'est l'oxygène contenu dans l'air qui va permettre à la flamme de se développer.

3.2.2 L'énergie d'activation :

C'est la source de chaleur qui fait démarrer la combustion : flamme, électricité, chaleur, échauffement, frottements mécaniques …..). [17]

3.2.3 Le combustible :

Les combustibles sont multiples (gaz, pétrole, bois, charbon, ...) mais ils ont un point commun : celui de contenir principalement des hydrocarbures, c'est-à-dire des combinaisons multiples de carbones et d'hydrogènes. La composition des combustibles peut être représentée par la formule générique : C Hy Ox

Toute substance susceptible de brûler, c'est-à-dire pouvant être partiellement ou totalement détruite par le feu, est considérée comme combustible.

3.3 Types de combustion :

3.3.1 Combustion stœchiométrique :

La combustion est dite stœchiométrique, neutre ou théorique si l'air comburant est en quantité suffisante à la combustion complète de l'unité de combustible. Les fumées ne contiennent pas d'oxygène.

3.3.2 Combustion réelle :

La combustion stœchiométrique est la base des calculs théorique en combustion. Les

analyses réalisées ou les résultats fournis d'une combustion réelle, d'un combustible de composition connue, vont permettre de la définir précisément, par comparaison avec les résultats de la combustion neutre. Ainsi, par rapport à la théorie, on pourra définir :

- La combustion en excès d'air (oxydante) ;
- La combustion en défaut d'air (réductrice).

En pratique, c'est l'analyse des fumées sur site qui donnera les renseignements techniques nécessaires à la définition de la combustion réelle.

3.3.3 La combustion oxydante :

La combustion est oxydante ou en excès d'air si une partie de l'air comburant est utilisé pour l'oxydation du combustible, l'autre partie se retrouvant dans les fumées.

3.3.4 Combustion réductrice :

La combustion est dite réductrice ou en défaut d'air si le volume d'air admis pour la combustion de l'unité de combustible est inférieur au volume d'air stœchiométrique l'oxygène y est néanmoins totalement utilisé donc pas de présence d'O2 dans les fumées, mais il y a formation de monoxyde de carbone (CO).

3.4 Classement des feux :

Sont classés en cinq catégories selon le type de combustible. La classification sert également de base pour identifier les moyens d'extinction des différents types d'incendie :

3.4.1 Système Européen de classification des feux :

- **Classe A :** Ce sont les feux impliquant des matériaux solides, normalement de nature organique, comme le papier, le bois, le charbon et les fibres naturelles. Ces incendies produisent généralement des braises brûlantes.
- **Classe B :** Il s'agit d'incendies impliquant des liquides inflammables ou des solides liquéfiés, tels que l'essence, l'huile, la graisse, les graisses et la peinture.

- **Classe C :** Il s'agit d'incendies impliquant des gaz ou des gaz liquéfiés, tels que le méthane, le propane et le gaz de ville.
- **Classe D :** Ce sont les feux où le combustible est un métal tel que l'aluminium, le sodium, le potassium ou le magnésium.
- **Classe F :** Il s'agit des feux alimentés par des graisses de cuisson, telles que les graisses de friture.
- **Feux à risque électrique :** Il est impératif de débrancher au préalable l'alimentation électrique. Le feu peut alors être traité selon la classification du type de feu comme indiqué ci- dessus. Pour les incendies impliquant des équipements électriques sous tension où l'alimentation électrique ne peut pas être isolée et il existe un risque de choc électrique, l'agent extincteur doit être non conducteur, tel que le CO2, les liquides en vaporisation et la poudre sèche.

3.4.2 Système Américain de classification des feux :

- **Classe A :** Combustibles ordinaires Comprend les combustibles ordinaires tels que le bois, le papier, le tissu et la plupart des types de déchets.
- **Classe B :** Liquides et gaz inflammables. Ce sont des feux dont le combustible est un liquide ou un gaz inflammable ou combustible. Le système des États-Unis désigne tous ces feux de "classe B".
- **Classe C :** Feux d'origine électrique sont des feux impliquant des équipements électriques potentiellement sous tension.
- **Classe D :** Métaux ces feux sont constitués de métaux combustibles tels que le magnésium,le potassium, le titane et le magnésium.
- **Classe K :** Huiles et graisses de cuisson (feux de cuisine) Les feux de classe K impliquent des huiles de cuisson insaturées dans des appareils de cuisson bien isolés situés dans des cuisines commerciales.

Tableau 2: Représente les class des feux

Américain	Européen\Australien	Source
Classe A	Classe A	Combustibles ordinaires
Classe B	Classe B	Liquides inflammables
	Classe C	Gaz inflammables
Classe C	(Anciennement Classe E)	Appareils électriques sous Tension
Classe D	Classe D	Métaux combustibles
Classe K	Classe F	Huile et graisse (cuisson)

3.5 Modes de propagation :

L'incendie se propage de plusieurs manières selon les circonstances du moment du sinistre, àcet effet on peut citer les différents modes de propagation repris ci-après [19] :

3.5.1 Par rayonnement :

Le feu dégage de la chaleur qui va chauffer toutes les matièrescombustibles qui sont accoté et aussi l'air ambiant.

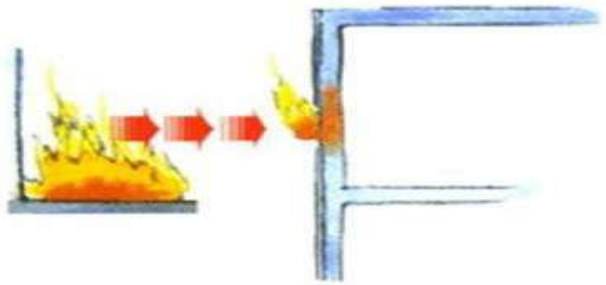


Figure 8: Propagation du feu par rayonnement [19]

3.5.2 Par conduction :

C'est le passage de chaleur à travers les matériaux.

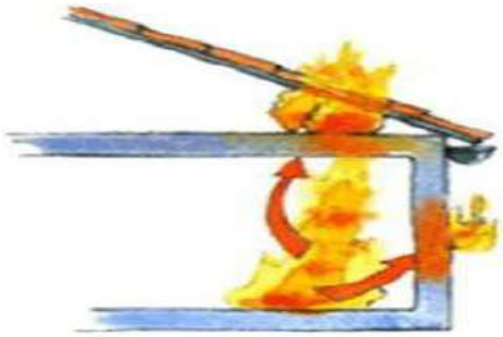


Figure 9: Propagation du feu par conduction [19]

3.5.3 Par convection :

C'est l'élévation des gaz chauds et des fumées dans le volume, et qui chauffe les parties hautes de celui-ci.

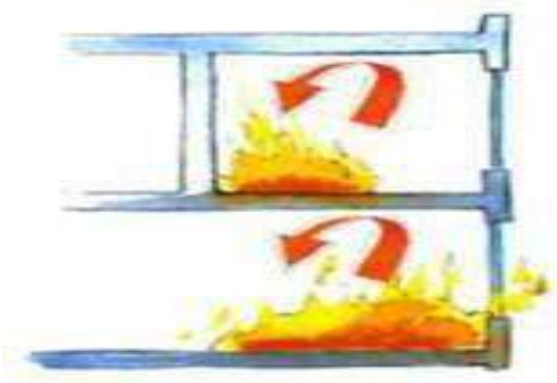


Figure 10: Propagation du feu par la convection. [19]

3.5.4 La propagation du feu peut se faire aussi :

- Par projection de matières combustibles enflammées après éboulement, explosion, flammèches portées par le vent, étincelles, etc. ;
- Par écoulement accidentel de liquide inflammable sur le sol ou par des caniveaux, des égouts, etc. ;
- Par rupture accidentelle de canalisations de liquides ou de gaz combustibles. [20]

3.6 Les causes de l'incendie :

On peut constater à travers la lecture du graphe ci-dessous que la première cause de l'incendie est la défaillance matérielle à raison de 20%, suivi des défauts de maitrise des procédés à raison de 16%, suivi des anomalies d'organisation et des défaillances humaines à raison de 13% chacune, suivi des interventions insuffisantes avec 9% et des défaillances d'utilitépour8%. [21]

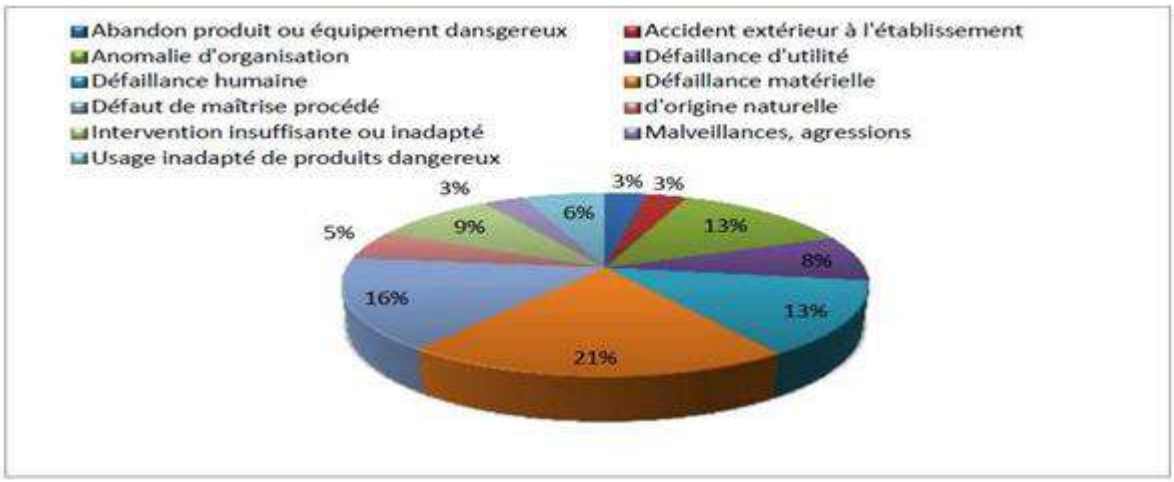


Figure 11: Principales causes des incendies en France [21]

3.6.1 Part de l'incendie dans les accidents industriels :

Le graphe repris ci-après représente la part de l'incendie dans les accidents industriels, on peut constater que l'incendie prend 9 % des accidents, alors que les rejets de matières dangereuses prennent 74 % de la totalité des accidents.

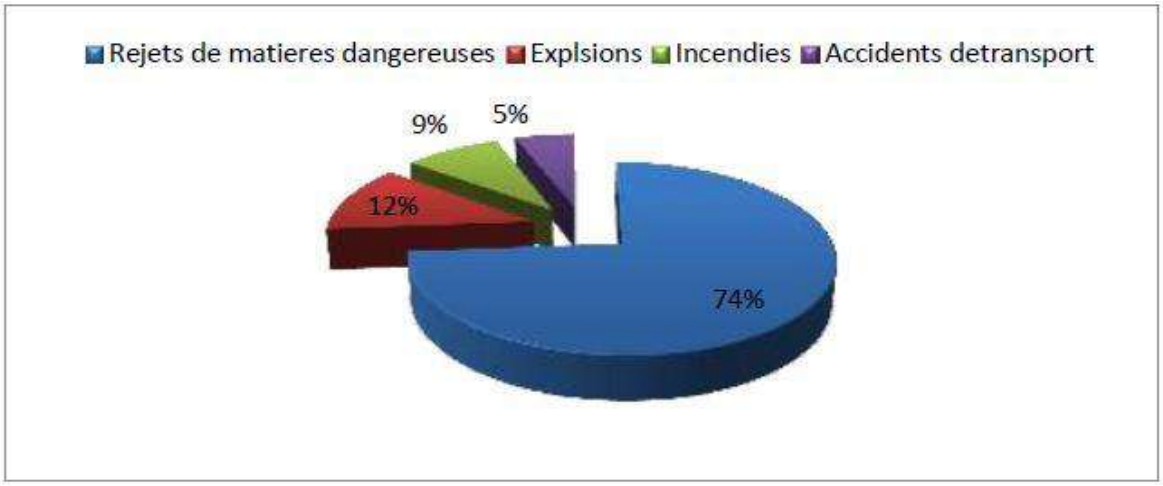


Figure 12: Typologie des accidents industriels. [21]

3.7 Paramètres de l'incendie :

Le principal effet de l'incendie est évidemment de dégager de la chaleur ; la quantité de chaleur dégagée est fonction de trois paramètres : [20]

- Le pouvoir calorifique ;
- Le potentiel calorifique ;
- Le débit calorifique.

3.7.1 Pouvoir calorifique :

Le pouvoir calorifique d'un combustible est la quantité de chaleur dégagée par la combustion complète de 1 kg de ce combustible s'il est solide ou liquide, de 1 m3 s'il est gazeux.

Par exemple le pouvoir calorifique du bois est de 17 MJ/kg (soit 4 000 kcal/kg), et le butane est de 49 MJ/m^3 [20]

3.7.2 Potentiel calorifique :

Le potentiel calorifique (ou charge calorifique) d'un local est la quantité de chaleur totale susceptible de se dégager par la combustion de l'ensemble des éléments combustibles se

trouvant dans ce local, ramenée à l'unité de surface, par exemple le potentiel calorifique d'un logement est 780 MJ/m2 et d'un centre commercial est de 600 MJ/m2. [20]

3.7.3 Débit calorifique :

C'est la quantité de calories produite par unité de temps par la quantité de masse d'une matière combustible. Le débit calorifique est l'élément essentiel caractérisant l'élévation de température. Il dépend de différents facteurs qui permettent d'analyser le risque d'incendie [20] **:**

- L'alimentation en comburant du combustible (ventilation des locaux) ;
- L'état de division des matériaux combustibles ;
- Le mode de rangement des combustibles.

3.8 Les sources d'incendie :

Les sources d'inflammations à identifier sont d'origines diverses [16]:

3.8.1 Thermiques :

Surfaces chaudes, appareils de chauffage, flammes nues, travaux parpoints chauds…etc.

Les travaux par points chauds (soudage au chalumeau, oxycoupage…) sont des sources majeures de sinistres : ils sont responsables d'environ un incendie sur trois ;

3.8.2 Electriques :

Etincelles, échauffement….

La vétusté, le caractère improvisé ou la surcharge de certaines installations entraînent des échauffements à l'origine de bon nombre de départs d'incendies (environ un incendie surtrois)

3.8.3 Electrostatiques :

Décharges par étincelles…

L'électricité statique peut être à l'origine d'étincelles suffisamment énergétiques pour être unesource d'inflammation ;

3.8.4 Mécaniques :

Etincelles d'origine mécanique, échauffement…

Les échauffements et les étincelles d'origine mécanique, résultant de friction, de choc et d'abrasion, ou de défaillances (roulements, paliers…) peuvent être à l'origine de températures très élevées et/ou de projections de particules incandescentes ;

3.8.5 Climatiques :

Foudre, soleil…

Un impact de foudre peut constituer une source d'inflammation directe ou à distance en induisant des surtensions ou des échauffements dans les équipements ;

3.8.6 Chimiques :

Réactions exothermiques, auto-échauffement, emballement deréaction…

Les réactions chimiques peuvent dégager suffisamment de chaleur pour être une source d'inflammation ;

3.8.7 Bactériologiques :

Auto-échauffement…

La fermentation bactérienne peut provoquer un dégagement de chaleur et favoriser les conditions d'amorçage d'un auto-échauffement.

Il faut également noter qu'une explosion peut constituer la source d'inflammation d'un incendie comme un incendie peut être la source d'inflammation d'une atmosphère explosive.

3.9 Les Effets du feu :

3.9.1 Les Gaz de combustion :

La combustion des matériaux s'effectue en dégageant un certain nombre de gaz qui peuventavoir des effets toxiques et corrosifs.

Ces gaz vont contribuer à la propagation du feu. La nature des matériaux combustibles peut permettre de prévoir les caractéristiques des principaux gaz de combustion.

3.9.2 Les principaux gaz susceptibles de se dégager sont :

- **CO** : Oxyde de carbone très toxique, mortel à 0,3 % dans l'air ; provoque des réactions irréversibles sur le sang. Sa formation est particulièrement importante dans les feux couvant,par manque d'oxygène ;

- **CO2** : Dioxyde de carbone (ou gaz carbonique) n'est pas toxique, mais n'entretient pas la vie ;

- **HCI** : gaz chlorhydrique toxique produit par la combustion des PVC (polychlorures de vinyle), des matériaux ignifugés. Il est irritant et donc détecté rapidement par l'odorat. Trèssoluble dans l'eau, il pollue les eaux d'extinction ;

- **HCN** : gaz cyanhydrique produit par la combustion des matériaux azotés (laine, soie, polyamide, butadiène, polyuréthane, etc.). Émis à partir de 250 C°, il est très toxique et dangereux en début d'incendie. Hydrosoluble, il est entraîné par l'eau sous forme d'acide cyanhydrique dilué ;

- **NOx** : Divers gaz formés par la combustion des composés azotés:

- NO monoxyde d'azote, le plus toxique ;

- NO2 peroxyde d'azote (vapeurs rousses). [20]

3.9.3 Les fumées :

Les fumées sont constituées de gaz de combustion et sont chargées de particules solides de produits imbrûlés.

Elles présentent donc tous les dangers des gaz de combustion mais sont opaques du fait de laprésence de particules solides.

Les fumées comportent souvent des gaz imbrûlés, portés à température élevée. Ce mélange estsouvent à l'origine de la propagation du feu.

Les fumées dégagées par l'incendie ont par ailleurs pour effet de gêner et même souvent d'empêcher toute intervention des secours. [20]

3.9.4 Danger d'un feu sur les biens :

Les échanges thermiques sont les principaux facteurs de dégradation et de destruction des biens. L'effet d'une augmentation de température dans un élément de la structure (poutre, poteau, ...) engendre la dilatation et la déformation de ces derniers. Ces dégradations mènent à l'instabilité des fondations ou l'éclatement du béton, et les dégâts subis par les biens mobiliers et immobiliers peuvent avoir de graves conséquences. Un incendie peut aussi causer des dégâts culturels s'il affecte et détruit des bâtiments historiques tel un musée, un château historique ou même des bibliothèques.

3.9.5 Danger d'un feu sur l'environnement :

Les conséquences du feu sur l'environnement ne sont pas négligeables par rapport aux autres agressions naturelles. Les feux de forêts ont des effets écologiques destructeurs, ils peuvent être accidentel sou non, telles que les explosions des puits de pétrole. Ce genre d'explosions engendre des incendies à très grande échelle ayant un impact direct sur le climat et le degré depollution de la région atteinte. La dispersion de produits toxiques suite à un feu et à son extinction peut avoir des conséquences catastrophiques sur l'atmosphère : l'air, les coursd'eau et même les nappes souterraines.

3.10 Moyens de prévention d’incendie :

- Formation, information et instruction du personnel ;
- Remplacement par des produits non dangereux et, si cela n’est possible, par des produitsMoins dangereux ;
- Organisation du stockage ;
- Organisation de l’alerte et de l’intervention des secours ;
- Contrôle des équipements et installations ;
- Signalisation et étiquetage appropriés ;
- Affichage des consignes de sécurité et des plans d’évacuation
- Installation d’alarmes et de moyens de détection ;
- Installation de moyens d’extinction ;
- Suppression des sources de chaleur à proximité. [16]

4 Les composants d'un réseau anti incendie:

4.1 Groupe anti-incendie :

4.1.1 Le schéma:

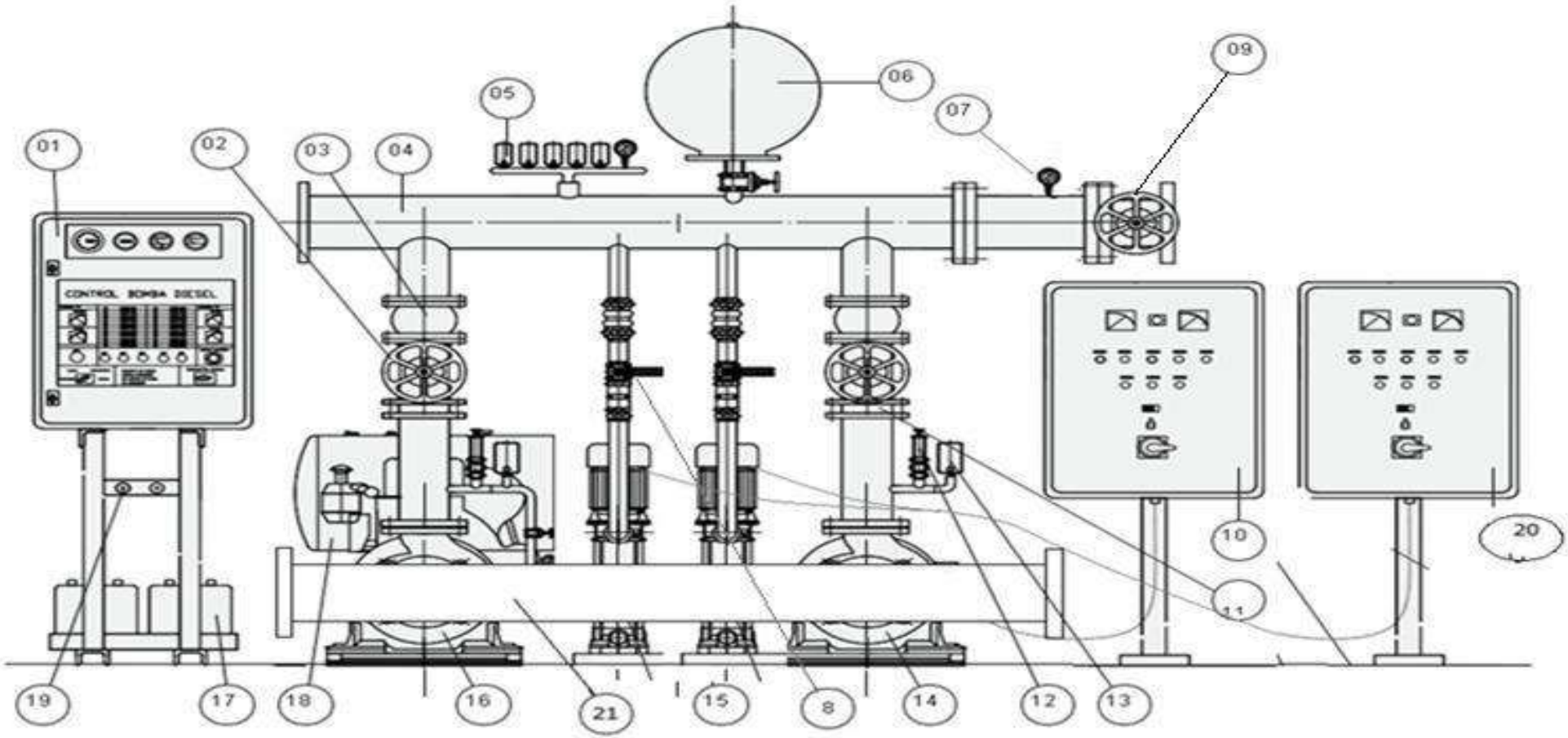


Figure 13: Schéma de kit anti-incendie

4.1.2 Nomenclateur des accessoires kits anti-incendie :

1. Armoires de commande pompes principale diesel complète ;
2. Vanne de refoulement de la pompe diesel ;
3. Joint de dilation bridée ;
4. Collecteur de refoulement ;
5. Ensemble pressostats et manomètre ;
6. Accumulateur vessie ou (Ballon d'aspiration) ;
7. Mano vacuomètre ;
8. Vanne pour la pompe jockey ;
9. Vanne de refoulement de collecteur ;
10. Armoires de commande pompes principale électrique complète ;
11. Clapet anti-retour ;
12. Soupape de sécurité ;
13. Pressostat de sécurité ;
14. Pompe principale électrique ;
15. Pompe auxiliaire jockey ;
16. Pompe principale diesel ;
17. Double batterie ;
18. Réservoir gasoil pour moteur diesel ;
19. Boutons de secours ;
20. Armoires de commande des deux pompes auxiliaire jockey (travail alternatif) ;
21. Collecteur d'aspiration ;
22. Vanne d'aspiration pour chaque pompe ;
23. Skid.

4.2 Les mesures d'intervention dans POVAL :

Tableau 3: Les types des extincteurs

Extincteur CO_2 (6kg),	Extincteur eau (9l)	Extincteur ABC (6kg)
		

4.3 Réseau incendie maillé (Bouclé) :

- ✓ bâche à eau en m^3 (pendant 2 heures du temps dans 240 m^3)
- ✓ Crépine (Comme un clapet anti-retour pour garder l'aspiration d'eau plane)



Figure 14: Crépine

- ✓ Réservoir d'eau



Figure 15: Réservoir d'eau

✓ Diffuseurs:

Les diffuseurs sont à tête ouverte. Cela comporte qu'à l'ouverture des vannes les diffuseurs intéressés ne sont pas seulement ceux situés à proximité de la cause déchaînant, mais tous les diffuseurs. Cela pour garantir un refroidissement complet tout le long du périmètre du réservoir.



Figure 16: Diffuseurs

✓ **SKID des pompes incendie :** elle contient 04 pompes :

1. 02 Pompe jockey de 10 bar: elle s'allume pendant 2 heures (pour maintien du pression dansle réseau) :



Figure 17: Les pompes jockey

- ✓ 02 vannes (une dans le collecteur refoulement et l'autre dans le collecteur aspiration) ;



Figure 18: Vannes

- ✓ Clapet anti-retour ;
- ✓ Manomètre dans le collecteur refoulement ;



Figure 19: Manomètre

- ✓ Vacuométre dans le collecteur aspiration ;

- ✓ Pressostat (-marge supérieur Maximin 11bar.-marge inferieur minium 6 bar) ;



Figure 20: Pressostat

- ✓ Armoires électrique.



Figure 21: Armoires électrique des pompes jockey

2. Electropompe de pression 10 bar et débit 120m^3 \h: elle s'allume après que la 1ère pompes'éteint (Pompe jockey) :



Figure 22: Pompe électrique

- ✓ 02 vannes (une dans le collecteur refoulement et l'autre dans le collecteur aspiration) ;
- ✓ Clapet anti-retour ;

- ✓ Manomètre dans le collecteur refoulement ;
- ✓ Vacuomètre dans le collecteur aspiration ;
- ✓ Armoires électrique.



Figure 23: Armoire électrique de pompe électrique

3. Pompe diesel de pression10 bar et débit 120 m^3\h : elle est souvent utilisée en cas de secourt (coupure d'électricité, masse électrique…) :



Figure 24: Pompe diesel

- ✓ 02 vannes (une dans le collecteur refoulement et l'autre dans le collecteur aspiration) ;
- ✓ Clapet anti-retour ;
- ✓ Manomètre dans le collecteur refoulement ;
- ✓ Vacuomètre dans le collecteur aspiration ;
- ✓ Armoires électrique ;



Figure 25: Armoire électrique de pompe diesel

- ✓ Moteur diesel.

4. Soupape de décharge (pour rôle de vidé le réseau en cas ou la pression très dépassé).



Figure 26: Soupape de décharge

5. Bride plain



Figure 27: Bride plain

6. Poteau incendie 60 m^3\h (- la distance entre deux poteau est 50m, 2 poteaux incendie couvre 120 m^3\h*2 =240m^3\h).

Comme l'on a déjà dit ci-dessus, les bouches d'incendie ont été disposées, l'une par rapport à l'autre,avec un espacement de 40 m de manière à garantir une protection complète sur tous le périmètre. Celles-ci ont été réalisées en acier au carbone, et elles sont en mesure de fonctionner à la pression deservice de 16 bars.



Figure 28: Poteau d'incendie

7. Canons à eau :

Les canons à eau sont 4, disposés deux par deux. Les canons ont été placés au niveau de la limite entra un bassin et l'autre, afin de garantir une couverture uniforme sur tous les réservoirs.

Il s'agit de dispositifs réalisés en acier au carbone, et en mesure de fonctionner à la pression de servicede 10bars.

8. Robinet incendie armé : à l'intérieur des blocs administratif

RIA est un équipement de premier secours, alimenté en eau, pour la lutte contre l'incendie et utilisable par un personnel qualifié ou non.



Figure 29: Robinet incendie armé

.

Chapitre III : Présentation des méthodes d'analyse AMDEC et ADD

Chapitre III : Présentation des méthodes d'analyse AMDEC et ADD

1 Analyse des risques :

1.1 Définition de l’analyse des risques :

L'analyse des risques consiste à les identifier et à comprendre les mécanismes conduisant à leur concrétisation dans le but de réduire leur probabilité d'occurrence et / ou leur gravité.

Cette étude doit aboutir à la mise en place de mesures permettant de réduire leur apparition ou leurs conséquences sur l'homme au travail, les matériels de production, les produits, les populations extérieures à notre domaine d'étude ainsi que les écosystèmes pour tendre le plus possible à une maîtrise des risques. [22]

Selon ISO/Guide 73 :2009 : l’analyse des risques est un processus mis en œuvre pour comprendre la nature d'un risque et pour déterminer le niveau de risque.

Note 1 à l’article : L'analyse du risque fournit la base de l'évaluation du risque et lesdécisions relatives au traitement du risque.

Note 2 à l’article : L'analyse du risque inclut l'estimation du risque.

1.2 La formalisation des étapes de l'analyse des risques :

A priori toutes les analyses des risques visent à identifier les risques présentés par un système, en vue de pouvoir ensuite agir pour en réduire la gravité et la probabilité. Ces objectifs se traduisent dans les méthodes d’analyse de risques par des étapes plus ou moins formalisées visant :

- La définition du système auquel la méthode va être appliquée ;
- L’identification des risques ;
- L’identification des mécanismes générateurs de risques ;
- L’évaluation des scénarios de réalisation de ces risques ;

- La hiérarchisation de ces mêmes scénarios ;

- L'identification des solutions.

Toutes les méthodes d'analyse comprennent implicitement l'ensemble de ces étapes (exceptéepour certaines l'étape 5 de hiérarchisation). [23]

Notre choix de méthode d'analyse sera orienté vers une méthode où, une grande partie de ces étapes seront explicitées en mettant en évidence leurs buts et leurs mises en œuvre.

1.3 Classification des méthodes d'analyse des risques :

Les méthodes d'analyse des risques se divisent en trois classes à savoir :

1.3.1 Inductive / Déductive :

1.3.1.1 Approche inductive :

Une défaillance ou une combinaison des défaillances est à l'origine del'analyses, il s'agit alors d'identifier les conséquences de cette ou ces défaillances, ces approches partent donc des causes pour en déduire les conséquences.

1.3.1.2 Approche déductive :

Le système est supposé défaillant et l'analyse porte sur l'identification des causes susceptibles de conduire à cet état. On part alors des effets pourremontrer aux causes.

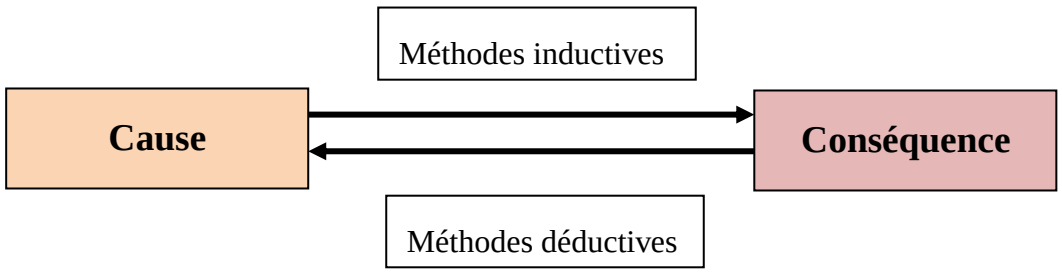


Figure 30: La différence entre les méthodes inductives vs déductives

1.3.2 Qualitative / Quantitative :

1.3.2.1 Approches qualitatives :

L'analyse qualitative du risque consiste en une évaluation du profil de risque des équipements sur la base des estimations qualitatives du dommage global et des conséquences associées. Dans cette approche, il est nécessaire de définir des règles qualitatives pour indiquer le niveau du risque en fonction du niveau d'endommagement et des conséquences. Ces méthodes sont généralement associées à des politiques d'inspection bien définies par équipement et des politiques de maintenance limitant les niveaux de dégradations tolérés. [24]

1.3.2.2 Approches quantitatives :

L'approche est dite « quantitative » lorsque des démarches spécifiques sont élaborées pour la quantification de la probabilité de défaillance ou des conséquences. La probabilité et les conséquences de la défaillance sont estimées par des approches quantitatives plus ou moins précises afin de permettre l'évaluation du risque ; ons'appuie généralement sur une matrice de criticité pour situer le risque.

1.3.2.3 Méthode semi-quantitative :

En plus des méthodes mentionnées ci-dessus, une approche semi-quantitative peut être adoptée pour l'évaluation des risques industriels. L'évaluation semi-quantitative des risques est utile pour définir une démarche structurée pour le classement des risques selon leur probabilité, leur impact et leur criticité, d'une part, et pour classer les actions de réduction des risques selon leur niveau d'efficacité, d'autre part. [24]

Tableau 4: Les avantages et les inconvénients des méthodes quantitatives et qualitatives [25]

	Les méthodes quantitatives	Les méthodes qualitatives
Avantages	-Elles permettent de définir desconséquences des incidents survenus de manière quantitative, ça facilitela maitrise des couts et des avantages lors de la sélection des protections ; -Elles donnent une image plus précise du risque.	-Elles permettent de mettre on ordre les risques en fonction des propriétés ; -Elles permettent de déterminer les zones de plus grand risque dans une courte période et sans grandes dépenses ; -L'analyse est relativement facile et pas couteuse.
Inconvénients	-Les résultats de l'analyse ne sontpas toujours exacts et peuvent être confus ; -Méthodes habituelles doiventêtre enrichies par description qualitative (sous la forme commentaire, interprétation) ; -Analyse réalisée par l'application de ses méthodes estgénéralement plus couteuse, exigeant une plus grande expérience et des outils avancée.	-Elles ne permettent pas la détermination des probabilités et des résultats à l'aide de mesure numérique ; -L'analyse du cout/bénéfice et plus Difficiles lors de la sélection des protectionsRésultat obtenue ont un caractère général.

1.3.3 Statiques/dynamiques

1.3.3.1 Approches statiques :

Elles permettent d'analyser le système d'un point de vue structurel sans tenir compte des évolutions au cours du temps et s'appuient sur un modèle mathématiquebooléen du système qui fournit, par exemple, les combinaisons de défaillances entraînant le dysfonctionnement du système mais sans représenter les interrelations temporelles qui l'affectent.

1.3.3.2 Approches dynamiques :

Les méthodes dynamiques permettent la prise en compte des aspects comportemental et temporel. La mise en œuvre de ces méthodes rend indispensables des décompositions hiérarchiques matérielles ou fonctionnelles du système. [26]

1.3.4 Méthodes arborescentes :

La sûreté de fonctionnement est une méthode pour maîtriser les risques, On trouve donc naturellement dans cette discipline des méthodes destinées à représenter la logique des combinaisons de faits ou de conditions qui ont conduit, conduisent ou pourraient conduire à des incidents ou accidents. Rien d'étonnant donc que des représentations arborescentes fassent partie des outils usuels de la sûreté de fonctionnement. On présente alors les trois méthodes les plus courantes: l'arbre de défaillance, l'arbre des causes et l'arbre d'événement. Ces trois méthodes ont en commun de produire des représentations de la logique d'un système (ou d'une partie) sous des formes arborescentes. Cette ressemblance superficielle est trompeuse: ces trois méthodes répondent à des besoins nettement différents et les arbres produits ne contiennent pas les mêmes informations. Cette ressemblance dans la forme et, naturellement, dans l'appellation fait l'obligation à les présenter ensemble afin d'aider à les distinguer.

2 Les méthodes d'analyse des risques :

2.1 L'analyse des modes de défaillance de leur effet et de leur criticité (AMDEC) :

2.1.1 Historique et domaine d'application :

L'Analyse des Modes de Défaillance et de leurs Effets (AMDE) a été employée pour la première fois dans le domaine de l'industrie aéronautique durant les années 1960.

Son utilisation s'est depuis largement répandue à d'autres secteurs d'activités tels que l'industrie chimique, pétrolière ou le nucléaire.

De fait, elle est essentiellement adaptée à l'étude des défaillances de matériaux et d'équipements et peut s'appliquer aussi bien à des systèmes de technologies différentes

(systèmes électriques, mécaniques, hydrauliques…) qu'à des systèmes alliant plusieurs techniques. [27]

L'AMDE et l'AMDEC sont si connues et utilisées qu'elles sont pratiquement devenues le symbole de la sûreté de fonctionnement. L'AMDE (analyse des modes de défaillance et de leurs effets) étant incluse dans l'AMDEC (analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité)

En anglais, la méthode est connue sous le sigle FMECA (Failure Modes Effects and Criticality Analysis) ou FMEA.

2.1.2 Définition :

L'AMDEC est une méthode d'analyse et de prévention des défaillances potentielles. Cette méthode d'analyse rigoureuse permet d'évaluer les risques afin de prévenir les défaillances ou d'en prévenir les effets. Méthode d'analyse et de prévention du dysfonctionnement des systèmes, elle permet de détecter tout type de défaillance d'un produit, d'un processus technique ou organisationnel et même d'un concept selon l'objectif.

Elle peut être utilisée à visée diagnostique ou pour l'élaboration d'une cartographie des risques exigée par la certification.

L'AMDE est une méthode qui permet :

- D'évaluer les effets de chaque mode de défaillance des composants d'un système sur lesdiverses fonctions de ce système ;
- De déterminer l'importance de chaque mode de défaillance sur le fonctionnement normal dusystème et d'en évaluer l'impact sur la fiabilité du système considéré ;
- De hiérarchiser les modes de défaillances connus suivant la facilité de détection et de traitement.

2.1.3 Principe de L'AMDEC :

Recenser les risques potentiels d'erreur (ou les modes de défaillance) et en évaluer les effetspuis en analyser les causes**.**

L'AMDEC est d'identifier et de hiérarchiser les modes potentiels de défaillance susceptibles de se produire sur un équipement, d'en rechercher les effets sur les fonctions

principales des équipements et d'en identifier les causes. Pour la détermination de la criticité des modes de défaillance, l'AMDEC requiert pour chaque mode de défaillance la recherche de la gravité deses effets, la fréquence de son apparition et la probabilité de sa détectabilité. Quand toutes ces informations sont disponibles, différentes méthodes existent pour déduire une valeur de la criticité du mode de défaillance. Si la criticité est jugée non acceptable, il est alors impératif de définir des actions correctives pour pouvoir corriger la gravité nouvelle du mode de défaillance (si cela est effectivement possible), de modifier sa fréquence d'apparition et d'améliorer éventuellement sa détectabilité. [28]

2.1.4 Les différents types d'AMDE(C) :

- Les AMDEC fonctionnelles ;
- Les AMDEC matérielles :
- Produit ;
- Moyen de production ;
- Procédé.

2.1.5 Déroulement de l'AMDE(C) :

- Initialisation ;
- Analyse des défaillances ;
- Évaluation des défaillances – Analyse de la criticité ;
- Proposition d'actions en réduction de risques ;
- Suivi et contrôle des actions ;
- Exploitation de l'AMDE(C).
- Initialisation de l'AMDE(C) :
- Valider le besoin, délimiter l'étude et constituer un groupe de travail pluridisciplinaire localisé (avec plusieurs personnes, un animateur, en un lieu unique et pendant un tempsdonné) ou délocalisé (audit par animateur, synthèses, examen critique) ;
- Préparer un dossier d'étude et recenser la documentation existante ;
- Définir le niveau de détail de l'analyse ;

- Pour la réalisation d'une AMDE(C) « produit », réaliser une analyse fonctionnelle : elle permet de savoir pourquoi et comment fonctionne le système et l'AMDE(C) va permettre desavoir pourquoi et comment le système tombe en panne ;
- Définir le tableau d'analyse et le valider.

2.1.6 Analyse des défaillances :

Réalisation d'un tableau d'AMDEC pour chaque phase de vie du système

2.1.6.1 Exemple de tableau d'analyse :

IPR : Indice de Priorisation du Risque = Gravité x Occurrence x Non détection. C'est l'indice de criticité

Tableau 5: Analyse par la méthode AMDEC

Identification *Analyse*

Analyse des modes des défaillances de leurs effets et leur criticité										
Système : **Sous système** : **Sous système** :										
Elément	**Fonction**	**Modes des défaillances**	**Les causes**	**Les effets**	**Modes de détection**	**O**	**G**	**N**	**C**	**Action correctif**

Tableau 6: Passage d'une AMDE(C) système une AMDE(C) sous système
(pourfaciliter la recherche des causes)

AMDEC (fonctionnelle) au niveau du

Fonctions	Effet	Mode	Cause	Gravité	…
Fp1	EI 1	Pas Fp1	-Rupture de l'ensemble A		…

AMDEC au niveau des différentes sous

Sous Système	Effet	Mode	Cause	Gravité	Fréquence	…
Ensemble A	Pas Fp1	Rupt ure	- Mauvais dimensionnem entde la pièce X			…

AMDEC au niveau des composantes d'un sous système

Composant	Effet	Mode	Cause	Gravité	Fréquence	…
Pièce X			- Jeu E1 insuffisant			…

Tableau 7: Les modes de défaillance génériques

MODES DE DEFAILLANCE GENERIQUES	
1. Défaillance structurelle (rupture)	20. Ne démarre pas
2. Blocage physique au coincement	21. Ne commute pas
3. Vibrations	22. Fonctionnement prématuré
4. Ne reste pas en position	23. Fonctionnement après le délai prévu(retard)
5. Ne s'ouvre pas	24. Entrée erronée (augmentation)
6. Ne se ferme pas	25. Entrée erronée (diminution)
7. Défaillance en position ouverte	26. Sortie erronée (augmentation)
8. Défaillance en position fermée	27. Sortie erronée (diminution)
9. Fuite interne	28. Perte de l'entrée
10. Fuite externe	29. Perte de la sortie
11. Dépasse la limite supérieure tolérée	30. Court-circuit (électrique)
12. Est en dessous de la limite inférieure	31. Circuit ouvert (électrique)
13. Fonctionnement intempestif	32. Fuite (électrique)
14. Fonctionnement intermittent	33. Autres conditions de défaillance exceptionnelle suivant les caractéristiques du système, les conditions de fonctionnement et lescontraintes opérationnelles
15. Fonctionnement irrégulier	
16. Indication erronée	
17. Ecoulement réduit	
18. Mise en marche erronée	
19. Ne s'arrête pas	

2.1.7 Évaluation des défaillances – Analyse de la criticité:

Calcul de la criticité IPR (Indice de Priorisation du Risque) :

IPR = G x O x N

(G : Gravité, O : probabilité d'occurrence, N : non détection)

Tableau 8: Paramètre de l'indice de priorisation du risque (gravité)

G	Gravité
1	Effets mineurs
2	Effets significatifs
3	Effets critiques
4	Effets catastrophiques

Tableau 9: Paramètre de l'indice de priorisation du risque (probabilité d'occurrence)

O	Probabilité d'occurrence
1	Très faible
2	Faible
3	Moyenne
4	Forte

Tableau 10: Paramètre de l'indice de priorisation du risque (non détection)

N	Non détection
1	Très efficace
2	Efficace
3	Détection peu fiable
4	Aucune détection possible

Calcul de la criticité IPR (Indice de Priorisation du Risque) :

-Cotation de la criticité souvent effectuée en fonction des deux seuls critères de gravité et de probabilité d'occurrence de la défaillance.

Tableau 11: La criticité sous forme matricielle (Grille de criticité)

GRAVITE

OCCURRENCE	1	2	3	4
1				
2		I		
3			II	
4				

I : Zone non critique

II: Zone critique

2.1.7.1 Proposition d'actions en réduction de risques :

- Mise en place d'actions correctives ;
- Diminution de la criticité des causes de défaillance :
  - Réduction de la probabilité d'occurrence des modes de défaillances ou ;
  - réduction de la gravité des effets.
- Réactualisation de la cotation de la criticité à chaque mesure prise.

Tableau 12: Proposition d'action en réduction de risque

Corrective	Préventive	Améliorative
Diminution du MTTR	Optimisation des opérations de maintenance préventive	Augmentationde la SdF
Meilleure gestion des pièces de rechange	Mise en œuvre de nouvelles opérations	Augmentationdu MTBF
Développement d'un système d'aide au diagnostic		Amélioration de la sécurité des opérateurs

NB: *MTTR: s the average time required to troubleshoot & repair failed equipment to return it tonormal operating conditions.

*MTBF: mean time beteween failure

*Sdf : sureté de fonctionnement

2.1.8 Les étapes de la méthode AMDEC :

La méthode s'inscrit dans une démarche en huit étapes : (28)

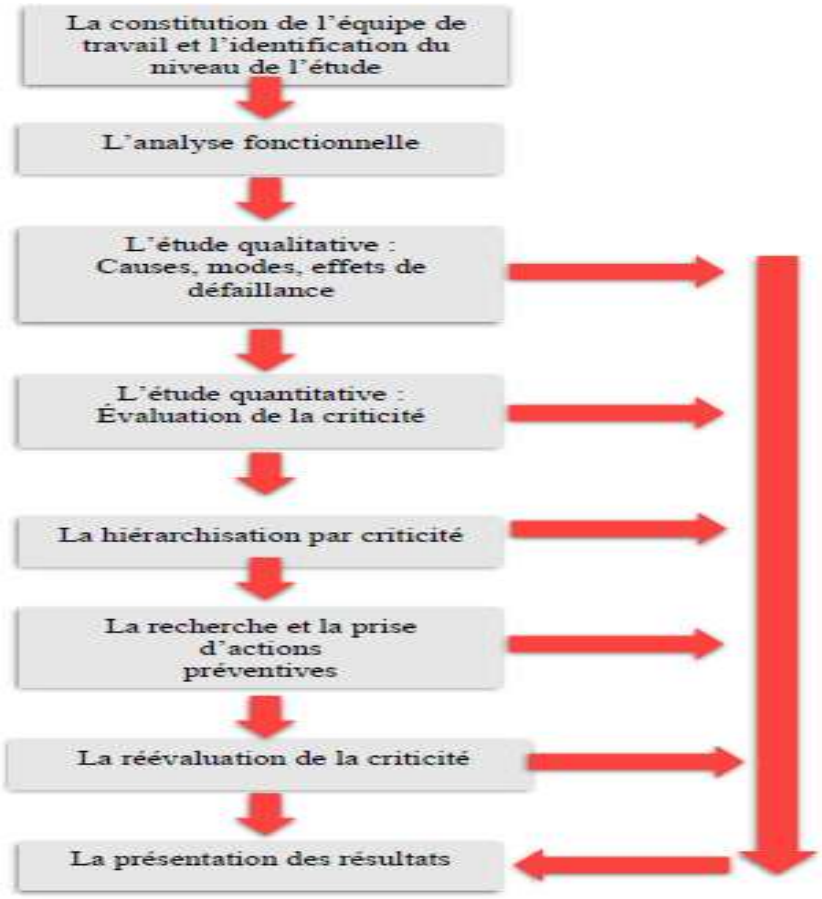


Figure 31: La démarche d'AMDEC

Tableau 13: Les avantages et les limites de AMDEC

Les avantages	les limites
Analyse qualitative et quantitative rigoureuse et précise	Méthode longue et fastidieuse pour systèmes complexes
Intègre différentes notions liées à la sécurité : maintenance, opérabilité, fiabilité	Inadapté pour les systèmes très informatisés
Toutefois la méthode peut être arrêtée à l'analyse qualitative et porte le nom d'AMDE	Ne permet pas de détecter les défaillances multiples
Démarche inverse de l'arbre des défaillances ADD	Difficulté de déterminer "à quel niveau ?" doit s'arrêter l'analyse

2.1.9 Logiciels de traitement :

AMDAO

AMDEC

AMDECEDIT

AMIDEC

CARA

FACET

FAILMODE

FIABEX

FME-1.0

FMEA plusEtc….

2.2 L'analyse par arbre des défaillances (ADD):

Remarque :

L'utilisation préalable de méthodes inductives (APR, AMDEC, HAZOP) permet d'identifier les évènements qui méritent d'être retenus pour une analyse par arbre des défaillances.

Exemples:

- Rejet à l'atmosphère de produits toxiques ou inflammables ;
- Incendie ;
- Explosion
- Echec d'une mission (défaillance d'un système de sécurité ou d'un système de production,…).

2.2.1 Historique et domaine d'application :

La méthode de l'arbre de défaillances, encore appelée arbre des causes (fault tree) est née en 1962 dans la société Bell Téléphone grâce à Watson qui travaillait sur le projet Minuteman. Dans les années suivantes, les règles de construction ont été formalisées par Haasl en 1965, par l'University of Washington et Boeing. Dans les années 70, Vesely a jeté les bases de l'évaluation quantitative, Kinetic Tree Theory (KITT). Enfin, en 1992, la dernière grande avancée est due à Coudert, Madre et Rauzy qui les ont codes avec des Diagrammes de décision binaires (DDB) obtenant ainsi une grande efficacité de calcul. Cette méthode a pour objectif de déterminer les combinaisons possibles d'événements qui entrainent l'occurrence d'un événement indésirable (ou redouté). L'idée est de représenter graphiquement la logiquede dysfonctionnement d'un système.

2.2.2 Définition:

L'arbre des défaillances est une structure (arborescente) basée sur la logique Booléenne. Il utilise des opérateurs logiques pour décrire un évènement systémique ou la défaillance du système (événement Sommet), en termes d'événements élémentaires tels que:

- Les modes de défaillance des composants ;
- Les erreurs humaines ;
- Les évènements extérieurs.

C'est une démarche qui apparue dans les années 1960 Domaines militaire et aéronautique puisnucléaire, chimique, etc.

2.2.3 Principe de l'AdD :

Un arbre de défaillance représente de façon synthétique l'ensemble des combinaisons d'événements qui, dans certaines conditions produisent un événement donné, point de départ de l'étude. Construire un arbre de défaillance revient à répondre à la question « comment tel

événement peut-il arriver ? », ou encore « quels sont tous les enchaînements possibles qui peuvent aboutir à cet événement ? ». [29]

2.2.4 Caractéristiques de la méthode :

L'arbre des défaillances est :

- ✓ Une méthodologie **déductive** qui parts des conséquences pour en déduire les causes. Ellerépond aux questions suivantes:
- Pourquoi un certain évènement se produit?
- Quelles sont les causes et leurs relations mutuelles?
- ✓ Une méthode **statique** (qui permet d'analyser le disfonctionnement du système dans une précise phase/ configuration opérationnelle):

Plusieurs arbres doivent être utilisés pour étudier le système dans des conditions différentes (i.e., démarrage, état stable, fermeture, etc.)

En particulier l'arbre des défaillances :

Permet une analyse qualitative pour identifier les faiblesses du système et une analyse quantitative pour estimer la probabilité de défaillance du système.

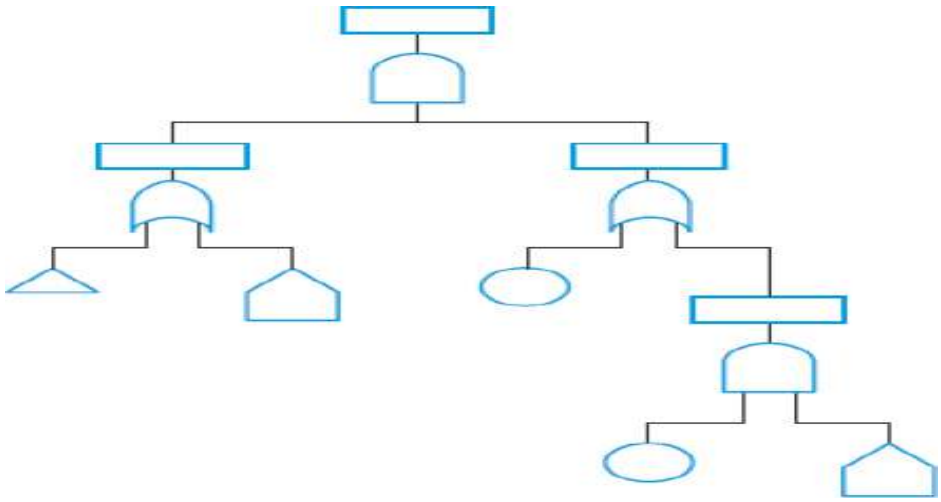


Figure 32: Arbre de défaillance (29)

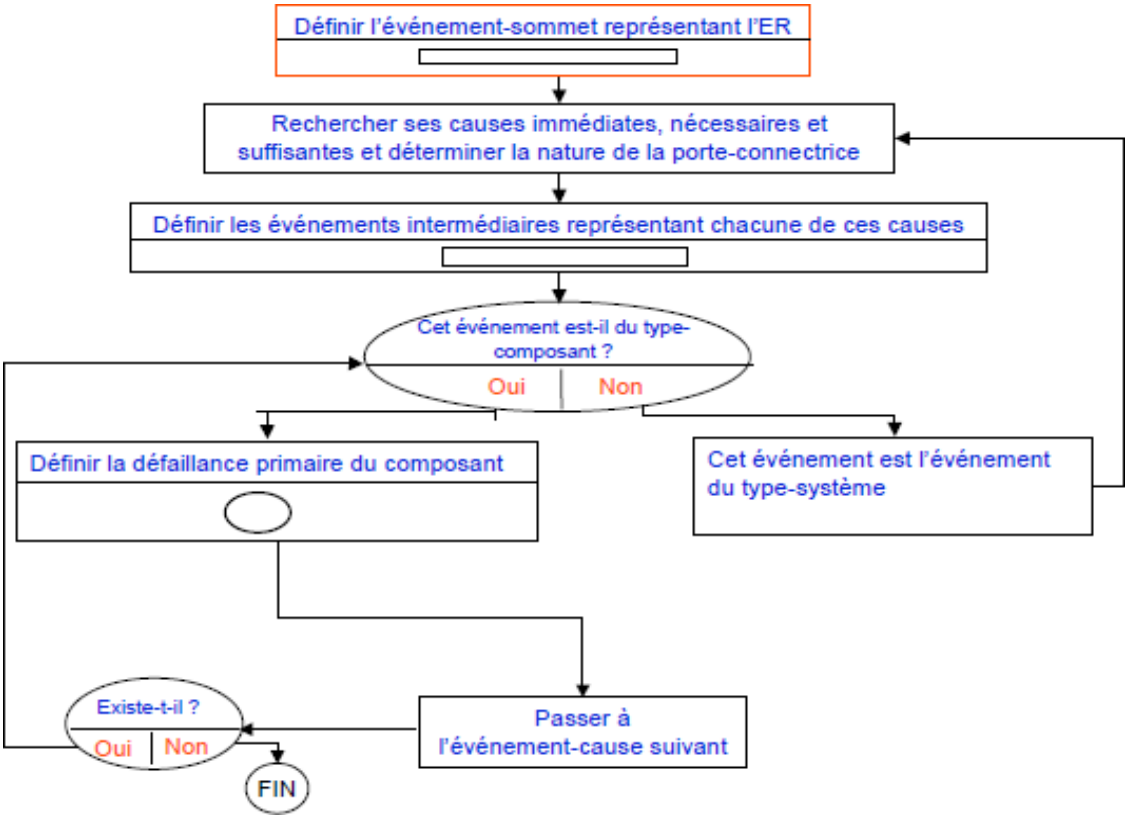


Figure 33: Explication de la méthode ADD

2.2.5 Les objectifs de l'analyse par arbre des défaillances:

L'arbre des défaillances est une approche systémique pour l'identification et la description des causes de disfonctionnement du système dans une phase opérationnelle ou de transition bien définie; il est aussi un modèle logique du système quand il opère en conditions détériorées.

Elle a aussi objet d'évaluer la probabilité de défaillance d'un système complexe à partir des donnée statistiques (probabilités de défaillance) d'évènements élémentaires à l'origine de la défaillance du système.

2.2.6 Les résultats d'analyse :

L'arbre des défaillances produit deux types de résultats:

- Résultats qualitatifs ;
- Résultats quantitatifs.

2.2.7 Construction d'arbre des défaillances- Représentation des opérateurs et des évènements :

Les éléments disponibles pour construire l'arbre des défaillances sont les suivants:

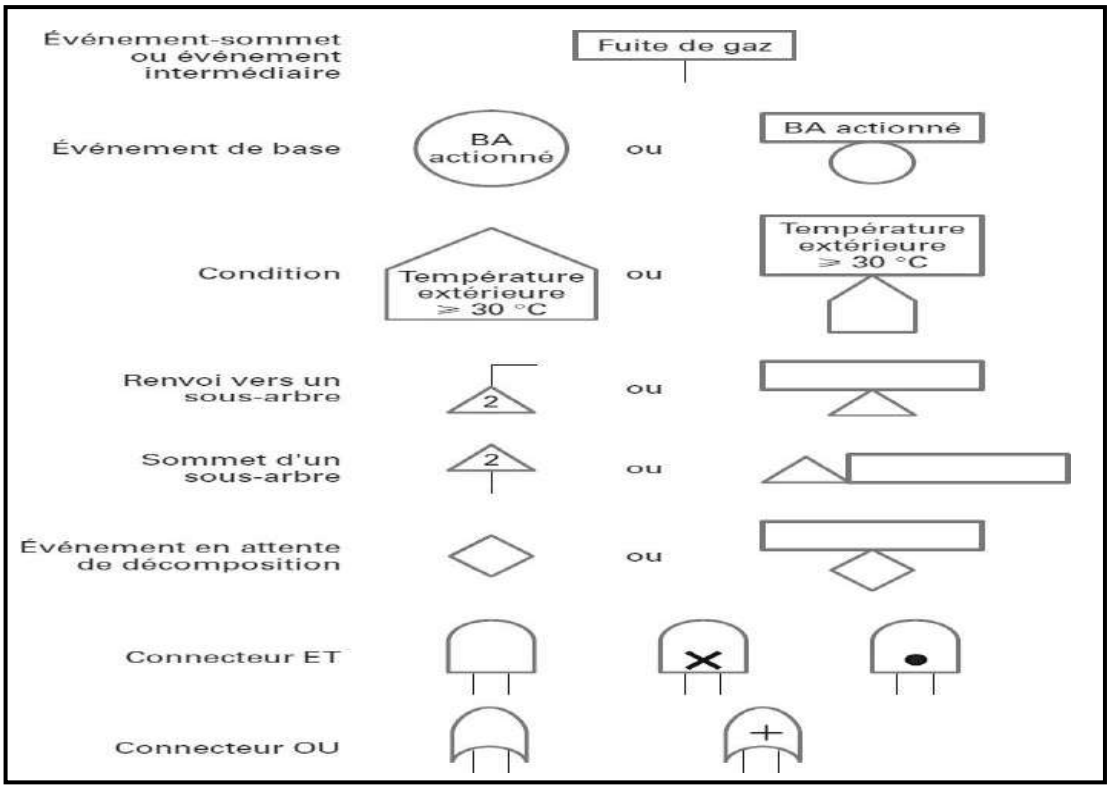


Figure 34: Syntaxe des arbres de défaillance

Diagramme de fiabilité	Arbre de défaillances	Probabilité occurrence
E1, E2 → S	$\overline{S}$; $\overline{E2}$, $\overline{E1}$	$P(\overline{S})=P(\overline{E1}\,.\,\overline{E2})$ $= P(\overline{E1})\,P(\overline{E2})$ si E1 et E2 ind
E1 → E2 → S	$\overline{S}$; $\overline{E2}$, $\overline{E1}$	$P(\overline{S}) = 1 - P(S)$ $= 1- P(E1.E2)$ $= 1- P(E1)\,P(E2)$ si E1 et E2 ind

Figure 35: Equivalence entre diagramme de fiabilité et arbre

2.2.8 Les résultats qualitatifs de l'analyse par arbre des défaillances :

Les résultats qualitatifs s'obtiennent en réduisant l'arbre à une expression algébrique selon lesrègles de l'algèbre booléenne pour décrire l'événement en termes de Coupes Minimales.

- Les Coupes Minimales sont toutes les combinaisons minimales (intersection) d'évènementsélémentaires à l'origine de l'évènement Top ;
- La Coupe Minimale de 1ier ordre signifie que La Coupe Minimale contient un seul évènement ;
- Le Coupe Minimale of 2ieme ordre signifie que Le Coupes Minimale est l'intersection dedeux évènements i, Etc.

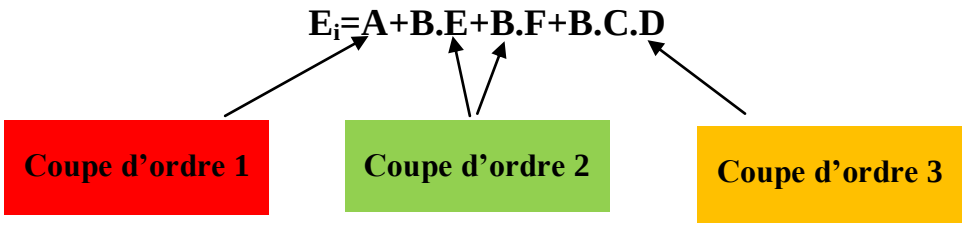


Figure 35: Equation de résultat quantitatif de la méthode

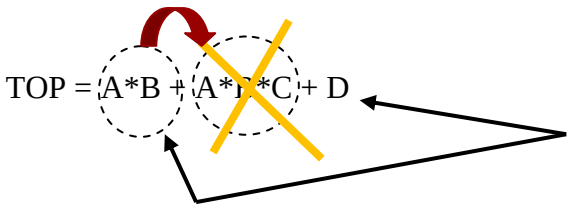
N.B: La présence possible d'un ou plusieurs coupes minimales d'ordre 1 montre la faiblessedu système parce qu'une seule défaillance peut conduire à la défaillance du système.

Loi de simplification de l'arbre de défaillance :

Tableau 14: Quelques règles d'optimisation permettant de réduire l'arbre en faisant appliquer l'algèbre booléen

Propriétés	Produit (Porte logique ET)	Somme (Porte logique Ou)
Commutativité	A. B = B. A	A+B = B+A
Idempotence	A. A = A	A+A =A
Absorption	A. (A+B) = A	A+ A. B = A
Associativité	A. (B.C) =(A.B) .C	A+ (B+C) = (A+B) +C
Distributivité	A. (B+C) = A.B +A.C	A + B.C = (A+B). (A+C)

L'utilisation de l'algèbre booléenne permet de réduire l'arbre à une expression logique:



Précisément :

A*B + A*B*C = A*B

Figure 36: Utilisation de l'algèbre booléenne permet de réduire l'arbre à une expression logique

2.2.9 Les résultats quantitatifs:

Les résultats quantitatifs consistent dans l'évaluation de la probabilité de chaque coupe minimale.

Les résultats obtenus sont utilisés pour déterminer la faiblesse du système entre les coupes minimales de même ordre.

2.2.10Les avantages et les limites :

Tableau 15: Les avantages et les limites de la méthode ADD

Avantages	Faiblesses
La modélisation se fait d'une manière simple et systématique, utilisant operateurs simples et pas nombreux.	Dans le cas de gros arbres, il est possible d'oublier des évènements, surtout pour des systèmes à haut risque qui présentent nombreuses redondances et protections.
Un gros arbre des défaillances peut être décomposé en sous-arbres.	
L'analyse est plutôt simple et ils existent nombreux outils pour aider l'analyste.	La quantité de travail pour construire l'arbre est remarquable.
Les coupes minimales représentent des résultats synthétiques qui montrent directement les criticités des composants.	Les dépendances ne sont pas prises en compte ainsi que les effets du comportement physique et dynamique du système implications.
Si l'arbre est construit correctement, les résultats sont conservatifs.	
L'analyse peut prendre en compte les défaillances multiples et de cause commune.	

2.2.11Les outils informatiques pour résoudre les arbres des défaillances :

Ils existent plusieurs outils pour l'édition et la solution des arbres des défaillances et certainsincluent l'analyse des incertitudes dans les évaluations probabilistes.

Les plus utilisés sont les suivants:

- ITEM;
- ISOGRAPH;
- RELEX;
- ASTRA FTA;
- Open FTA (www.openfta.com);
- Logan Fault and Event Tree Analysis;
- Arbre Analyste ;
- GRIF …etc...

2.3 Comparaison entre l'ADD (FTA) et l'AMDEC (FMEA) :

2.3.1 Exemple montre comparaison entre l'ADD et l'AMDEC :

Si l'alarme incendie échoue, une ADD/FTA l'utilisera comme un événement majeur. Le diagramme explore ensuite les causes potentielles (si le système de détection d'incendie était défaillant ou si les capteurs de chaleur étaient en panne) jusqu'à ce que la cause première soit trouvée.

D'un autre côté, l'AMDEC est une méthode inductive, qui applique une règle générale à une situation particulière. Au lieu de commencer par le haut, il adopte une approche «ascendante» et se concentre sur un seul composant. Basé sur l'historique de l'actif, il décrit tous les modes de défaillance possibles et l'effet de chaque mode de défaillance.

Tableau 16: Les différences entre l'ADD et l'AMDEC:

AMDEC	ADD
approche inductive et ascendante	approche déductive et descendante
répertorie les défaillances pour chaque composant et n'analyse pas le système dans son ensemble ;	met en évidence la corrélation entre plusieurs défaillances
ne tient pas compte des événements extérieurs	tient compte des événements extérieurs
ne tient pas compte des pannes inattendues	ne considère pas les échecs partiels
consiste souvent en des feuilles Excel qui nécessitent une mise à jour constante	facile à mettre à jour avec le logiciel approprié
L'AMDEC crée un « système isolé » et ne tient pas compte de la façon dont des agents externes pourraient compromettre son intégrité.	ADD prend en compte plusieurs événements, y compris les événements externes (c'est-à-dire les tremblements de terre) et les événements conditionnant (c'est-à-dire les températures).

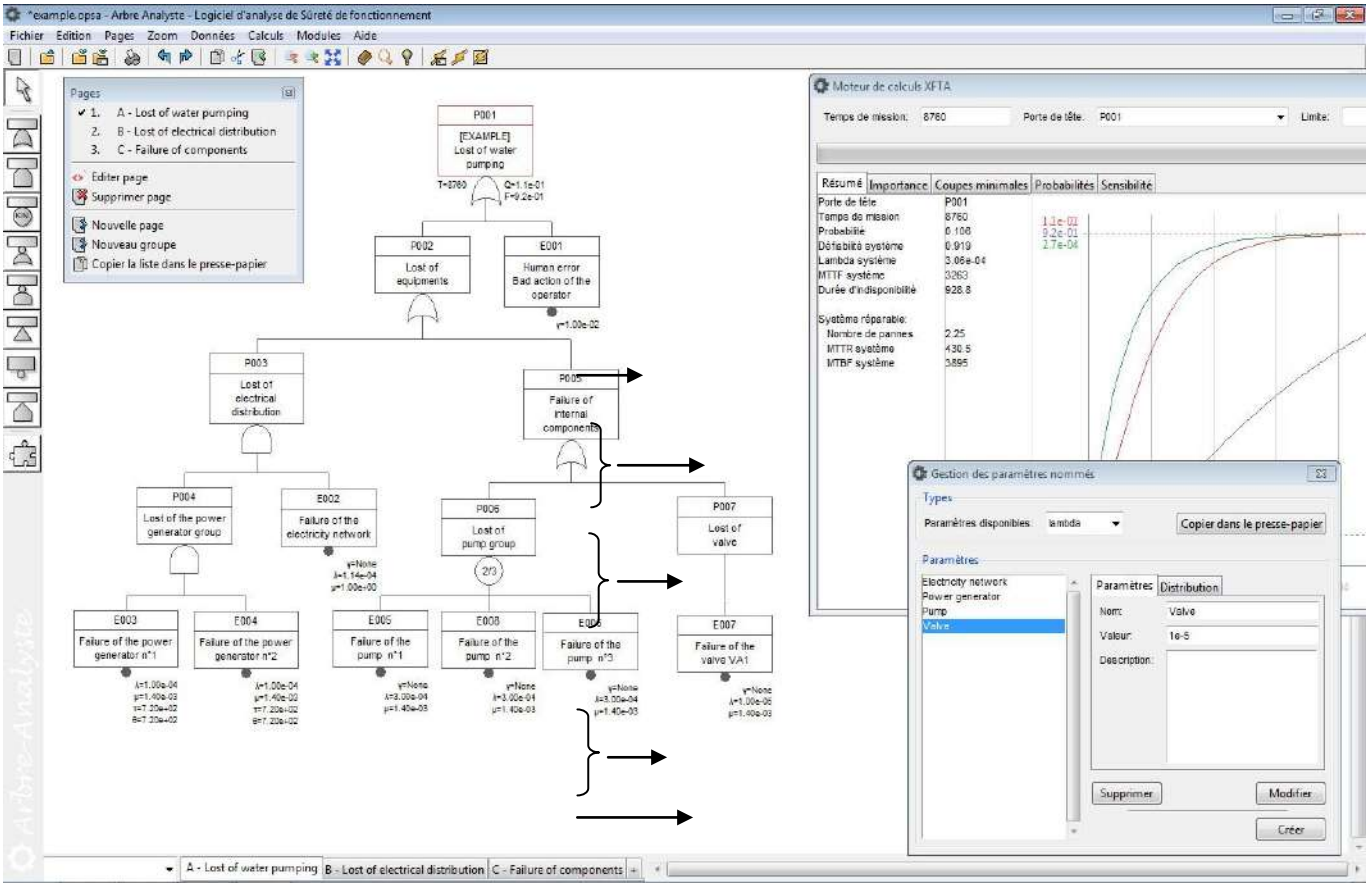
2.4 Logiciel de réalisation:

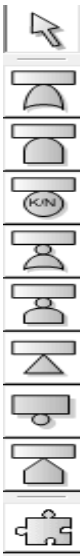
2.4.1 Présentation de logiciel Arbre analyste :

- Outil de modélisation par arbres de défaillances permettant de réaliser des études de sûreté de fonctionnement sur dessystèmes complexes ;
- Objectif : Répondre aux problématiques de standardisation et de pérennisation des projets industriels ;
- Outil libre de diffusion et d'utilisation ;
- Outil libre de diffusion et d'utilisation ;
- 2 piliers :

- Format Open-PSA ;
- Moteur de calcul XFTA.

2.4.2 L'utilisation de logiciel :





L'interface permet d'éditer graphiquement le modèle sur des pages de type « infini ». Les arbres sont représentés à l'écran, tels qu'ils seront lors de leur exportation finale. Les arbres de défaillances sont créés par l'ajout de portes et d'évènements directement sur la page active via la barre d'outils d'édition graphique.

La sélection d'une porte, d'un évènement de base ou d'un évènement maison dans la barre d'outils entraîne une modification du pointeur. Il suffit de cliquer sur la position dans la zone graphique où on souhaite placer ce nouvel élément pour le faire apparaître

Chapitre IV : Application des méthodes AMDEC et ADD sur un réseau anti-incendie

Chapitre IV : Application des méthodes AMDEC et ADD sur un réseau anti-incendie

1 Description d'installation de système anti-incendie à eau :

Le réseau eau incendie doit être en boucle fermés et maillés dès la sortie de la pomperie, avec desvannes de sectionnement installées



Figure 37: Les pompes d'incendie

Le système à eau est constitué principalement par un groupe de pompage, qui est la base de tout le système. Le groupe de pompage est constitué :

- 1électropompes à axe horizontal, de 120m3/h @10bar ;
- 1 motopompe à axe horizontal, de 120m3/h @ 10bar ;
- 2 pompes jockey a axe verticale de 24 m^3/h @ 10bar.

Alimentées par une réserve hydrique, un bassin de 5200 mètres cube. La prise dans le bassin a été placée à un niveau le plus bas possible afin de pouvoir utiliser le plus possible la capacité du bassin, mais en restant toujours au-dessus du niveau de l'axe d'entrée des pompes, comme demandé par la norme NFPA20.

L'alimentation est garantie par une tuyauterie suffisamment grande pour permettre des débitscorrespondants à la demande critique sans aucun problème.

Les pompes sont toutes installées au sein d'un unique bâtiment à l'abri des intempéries, et

chacune est munie de vanne de sectionnement tant au niveau de l'alimentation que du refoulement, de filtre, pressostat de basse pression, manomètre, drainage et de clapet anti-retour. En outre, sur chacune des trois pompes principales on a prévu un circuit de retour dans le bassin équipé de drainage et de débitmètre commun, pour vérifier le bon fonctionnement, l'efficacité et la fiabilité des susdits dispositifs suivant les périodicités prévues en évitant des gaspillages et des pertes inutiles d'eau.

1.1 Le système a été conçu de la manière suivante :

Des deux pompes d'appoint seule une sera mise en service tandis que l'autre sera utilisée comme pompe de secours.

Le démarrage de cette pompe aura lieu automatiquement, ou éventuellement manuellement, à l'aide du sélecteur situé sur le panneau, à travers l'intervention du pressostat de ligne qui sera étalonné à une pression égale à 10÷12 bars, en supposant que la pression de réseau est égale à 13 bars. En cas d'incendie et donc lorsque la pression de réseau diminue, les pressostats de ligne des électropompes qui ont été réglés à une pression égale à 8÷10,5 bars interviendront.

L'intervention des deux électropompes sera simultanée pour garantir le débit nécessaire en vue de lagestion de l'installation.

L'alimentation des motopompes, par contre, est garantie par un réservoir diesel d'un volume de 2 m^3, dimensionné conformément à la réglementation NFPA et en mesure d'assurer un fonctionnement continu et ininterrompu de la motopompe pendant environ 6 heures sans aucun besoin d'ajouter du diesel supplémentaire.

Ce groupe sera géré par un tableau électrique contenant les batteries de secours qui permettront ledémarrage de la motopompe.

Les tableaux seront placés à proximité des groupes de pompage et ils seront câblés de manièreadéquate avec des câbles d'une section appropriée pour l'alimentation de chaque groupe.

Les pompes sont reliées à un collecteur principal qui alimente le réseau hydrique et, à travers un branchement à proximité du collecteur même, de l'alimentation du réseau eau

toujours sur le collecteur on a prévu un réservoir pour compenser les fluctuations hydriques dues à des phénomènes de dilatation, comme par exemple ceux causé par des gradients thermiques.

En outre, à proximité de la réserve hydrique est placé un circuit de sécurité avec retour dans le bassin :au cas où il ne serait pas possible d'éliminer des surpressions de quelque autre façon, ce dispositif est en mesure, automatiquement, d'ouvrir le circuit vers le bassin en permettant de relâcher de dangereuses surpressions accidentelles dépassant la valeur d'étalonnage.

Le réseau hydrique est disposé en anneaux pour optimiser l'équilibrage des pressions en garantissant un apport hydraulique à partir de plusieurs points. Des vannes de sectionnement sont présentes afin de pouvoir intercepter les sections pouvant être intéressées par des éventuels travaux d'entretien. Une série de manomètres disposés avec un espacement de 300 m, permettent d'identifier clairement les points au niveau desquels la disponibilité hydrique est absente.

2 Application de la méthode d'analyse AMDEC :

Tableau 17: AMDEC pour le réseau à eau de Poval

Analyse des modes des défaillances de leurs effets et leur criticité **Système :** réseau anti-incendie **Sous système** : Collecteur aspiration **Sous système** : Collecteur refoulement										
Elément	**Fonction**	**Modes des défaillances**	**Les causes**	**Les effets**	**Modes de détection**	**O**	**G**	**N**	**C**	**Action correctif**
Crépine	Garder toujours l'eau inclus dans le collecteur d'aspiration.	Bloque ouverte	-Bulle d'air trouvé dans l'eau aspiré. -Fuite.	Le phénomène de cavitation	Visuelle	1	3	3	9	-nettoyage (en cas de corrosion). -changement de la crépine (en cas de fuite).
		Bloque fermer	-pierre dans l'eau. -mauvaise qualité de crépine. -Corrosion.	Pas de l'eau dans le système						

Elément	Fonction	Modes des défaillances	Les causes	Les effets	Modes de détection	O	G	N	C	Action correctif
Bride pleine	Assurer la fermeture d'une ou de plusieurs extrémités non fonctionnelles du réseau	Fuite non étanche	Corrosion	Perte l'eau	Manomètre (Base pression)	1	2	1	2	-Maintenance périodique. -Changement de bride plein (en cas de fuite). -Nettoyage en cas de corrosion.
			Petite fissure	Diminution de pression						
				Démarrage des pompes jockey	pressostat					
		Ne reste pas en position	Mauvaise serrage des écrous	Déclenchement des pressostats						
Collecteur aspiration	-La connexion entre la bâche a eau et les pompes -aspiration d'eau	Fuite interne	Corrosion	Pierre dans l'eau	Vacuomètre (base pression)	1	2	1	2	-Maintenance périodique. -Changer la partie défectueuse du collecteur
		Fuite externe		Perte d'eau						
				Diminution de pression	Pressostat					
		Bouchage	L'eau agressive	Démarrage permanant des pompes jockey						
				Perte de Charge						

Elément	Fonction	Modes des défaillances	Les causes	Les effets	Modes de détection	O	G	N	C	Action correctif
Collecteur refoulement	-La connexion entre les pompes, RIA et poteaux d'incendie	Fuite interne	Corrosion	Pierre dans l'eau	Manomètre (base pression)	1	2	1	2	-Maintenance périodique. -Changer la partie défectueuse du collecteur. -Démarrer le ballon de pression.
		Fuite externe		Perte d'eau						
		Bouchage	L'eau agressive	Diminution de pression	Pressostat					
				Perte de Charge						
Pompes jockey	Maintien de la pression dans le réseau	Ne démarre pas	Le pressostat ne fonctionne pas	Démarrage automatique de la pompe électrique à chaque fois	Visuelle (démarrage de la pompe électrique)	2	1	2	4	Démarrer la pompe électrique
		Ne s'arrête pas	Problème de réglage du pressostat	Défaillance de la pompe électrique						
			Fuite externe au réseau							
			Défaillance de moteur électrique							
			Cout de Circuit électrique							

Elément	Fonction	Modes des défaillances	Les causes	Les effets	Modes de détection	O	G	N	C	Action correctif
Pompes Électrique	En cas de défaillante dans la pompe jockey, la pompe électrique maintien de la pression dans le réseau	Ne démarre pas	Cout de circuit	Démarrage auto de la pompe diesel	Visuelle en cas ne s'arrête pas	1	2	1	2	Démarrer la pompe diesel
			Moteur en panne	Augmentation du cout électrique en cas ne s'arrête pas ou fonctionnement permanant						
		Ne s'arrête pas	Vanne bloqué fermé		Démarre de pompe diesel					
		Fonctionnement permanant ou périodique courte	Fuite							
			Moteur tourne dans le sens inverse		Bruit (sans anormale)					
			Câblage faux							
			Problème dans l'armoire de commande électrique							
Pompe diesel	Secourt en cas défaillance dans la pompe électrique	Ne démarre pas	Moteur diesel en panne	Défaillance de réseau anti-incendie	En cas d'incendie le réseau d'incendie ne démarre pas	3	1	2	6	Intervention interne manuelle jusqu'à l'arrivée de l'intervention externe
		Ne s'arrête pas	Pompes électriques ne s'arrête pas							

Elément	Fonction	Modes des défaillances	Les causes	Les effets	Modes de détection	O	G	N	C	Action correctif
Vannes	-Isolé les pompes -réglages des paramètres hydrauliques	Bloqué fermer	Corrosion	Difficulté dans la maintenance	Manuelle	2	1	3	6	-Changer la vanne -maintenance périodique
		Fuite								
		Bloque ouverte	L'usure du joint	Difficulté aux commandes des paramètres hydrauliques	Visuelle					
Clapet anti-retour	-protéger la pompe -pour garder la pression -pour assurer l'écoulement d'eau dans un seul sens	Bloqué ouverte	Corrosion	Chute de la pression dans le réseau	Chute de pression	2	1	3	6	-changement de clapet anti-retour
		Bloqué fermer	Mauvaise réparation							
Manomètre (Refoulement)	Mesurer la pression de réseau	Perte de tarage	Chute de la pression	Mauvaise contrôle de réseau	Visuelle	2	1	3		Changement de manomètre
			Augmentation brusque							

Elément	Fonction	Modes des défaillances	Les causes	Les effets	Modes de détection	O	G	N	C	Action correctif
Vacuomètre (Aspiration)	Mesurer la sous-pression	Perte de tarage	Chute de la pression Augmentation brusque	Mauvaise contrôle de réseau	Visuelle	2	1	3	6	Changement de vacuomètre
Pressostat	Donner l'ordre de démarrage ou l'arrêt des pompes	Perte un accessoire parmi les composantes	La pression de réseau est plus élevée que la plage de fonctionnement Contact direct des parties électrique avec l'eau	Mode automatique ne marche pas (travaille manuelle)	Absence le mode automatique	3	1	3	9	Changement de pressostat
Armoires	Armoires Commande électrique	Les pompes ne démarrent pas	Cout de circuit Défaillance d'un composant dans l'armoire	Défaillance de réseau anti-incendie	Visuelle	2	2	3	12	Réparation
Moteur diesel	Fonctionnement de la pompe diesel	Ne démarre pas	Problème mécanique dans les compensant	La pompe diesel ne fonction pas	Visuelle	3	2	2	12	Réparation

Elément	Fonction	Modes des défaillances	Les causes	Les effets	Modes de détection	O	G	N	C	Action correctif
Soupape de décharge	On cas ou la pression dépasse la limite la soupape dégage la pression excessive (protection de réseau anti-incendie)	Bloqué fermer	Corrosion	Explosion de réseau anti-incendie	Visuelle	1	3	2	6	-Changement de la soupape -Nettoyage
		Bloqué ouverte	Chute de pression très excessive	Création du fuite						
				Perte de la pression						
Poteau incendie	Disposée sur un réseau souterrain permettant d'alimenter les fourgons des sapeurs-pompiers	Pas d'eau qui sort	Corrosion	Perte d'eau	Visuelle	1	1	2	2	Reparation
			Se casser		Manomètre indique la chute de pression					
		Perte d'eau		Chute de pression au niveau de réseau						
RIA	Pour la lutte contre les débuts d'incendie	Rupture dans le tuyau	Mauvaise utilisation du RIA	Pas d'intervention en cas d'incendie	Le niveau de pression de RIA	1	1	2	2	Reparation
		Panne dans la poulie	Roulet le tuyau sous pression							

3 Application de la méthode ADD :

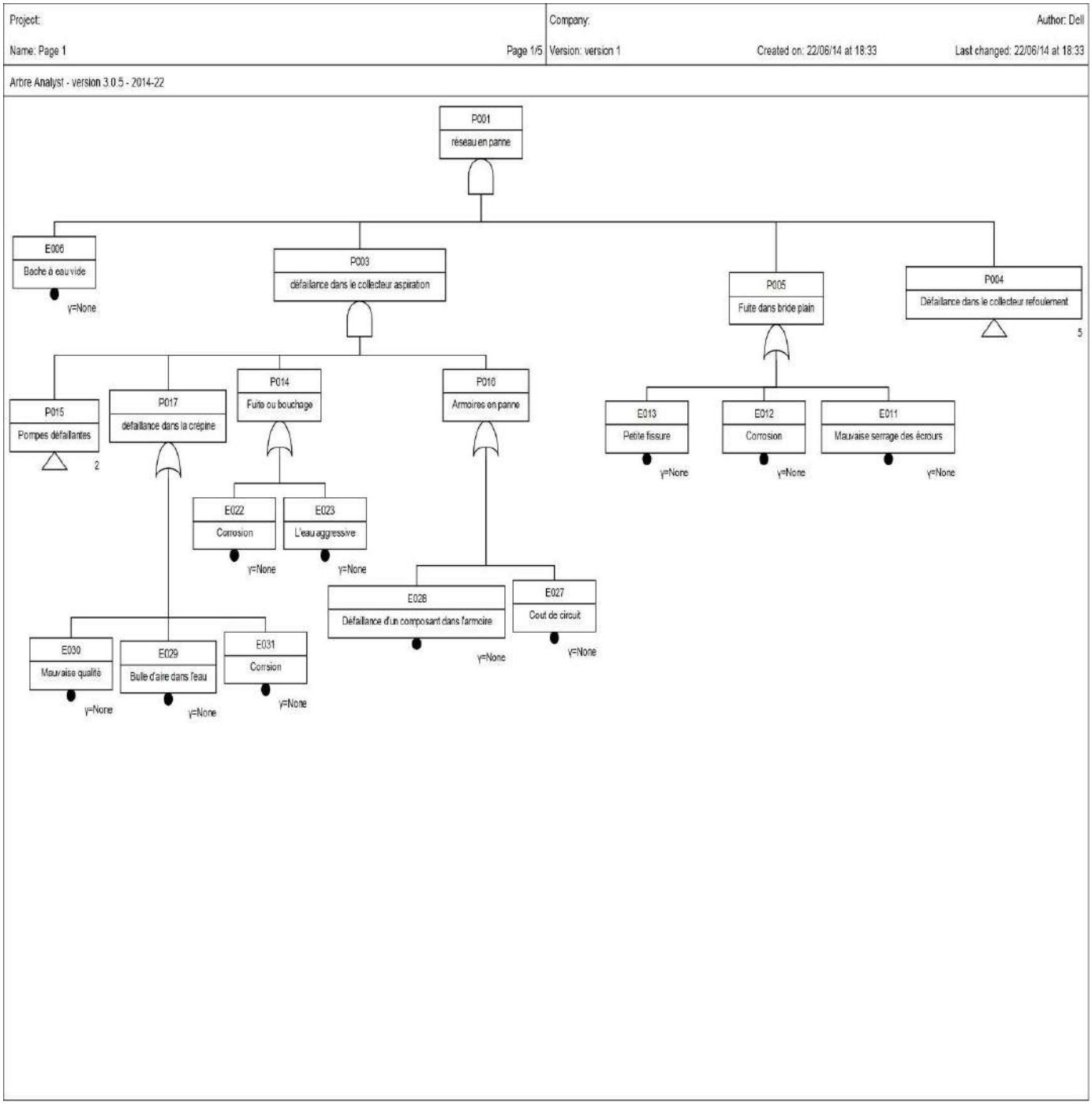


Figure 38: Une arbre de la méthode ADD

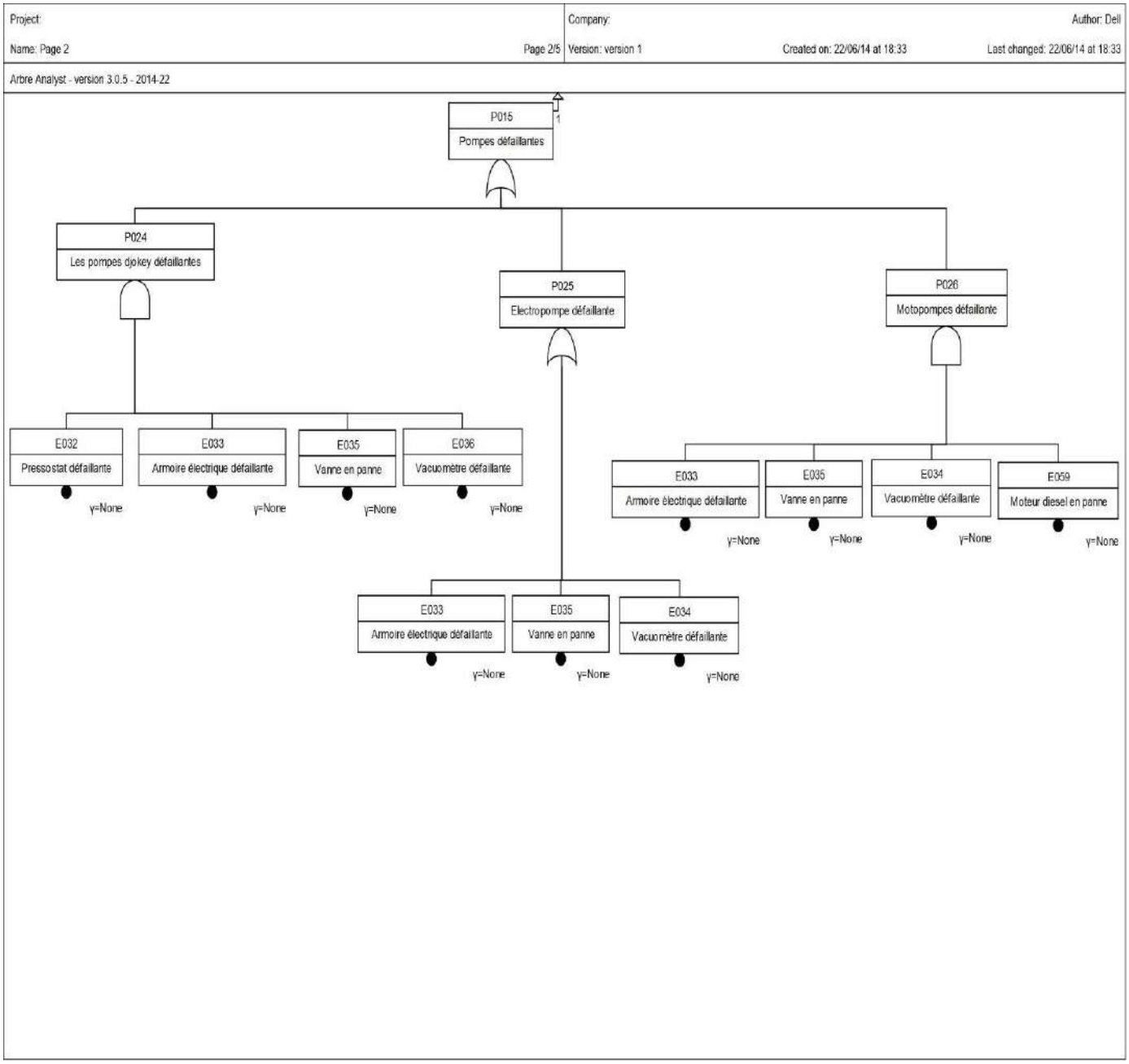


Figure 39: La suite 1 de l'arbre

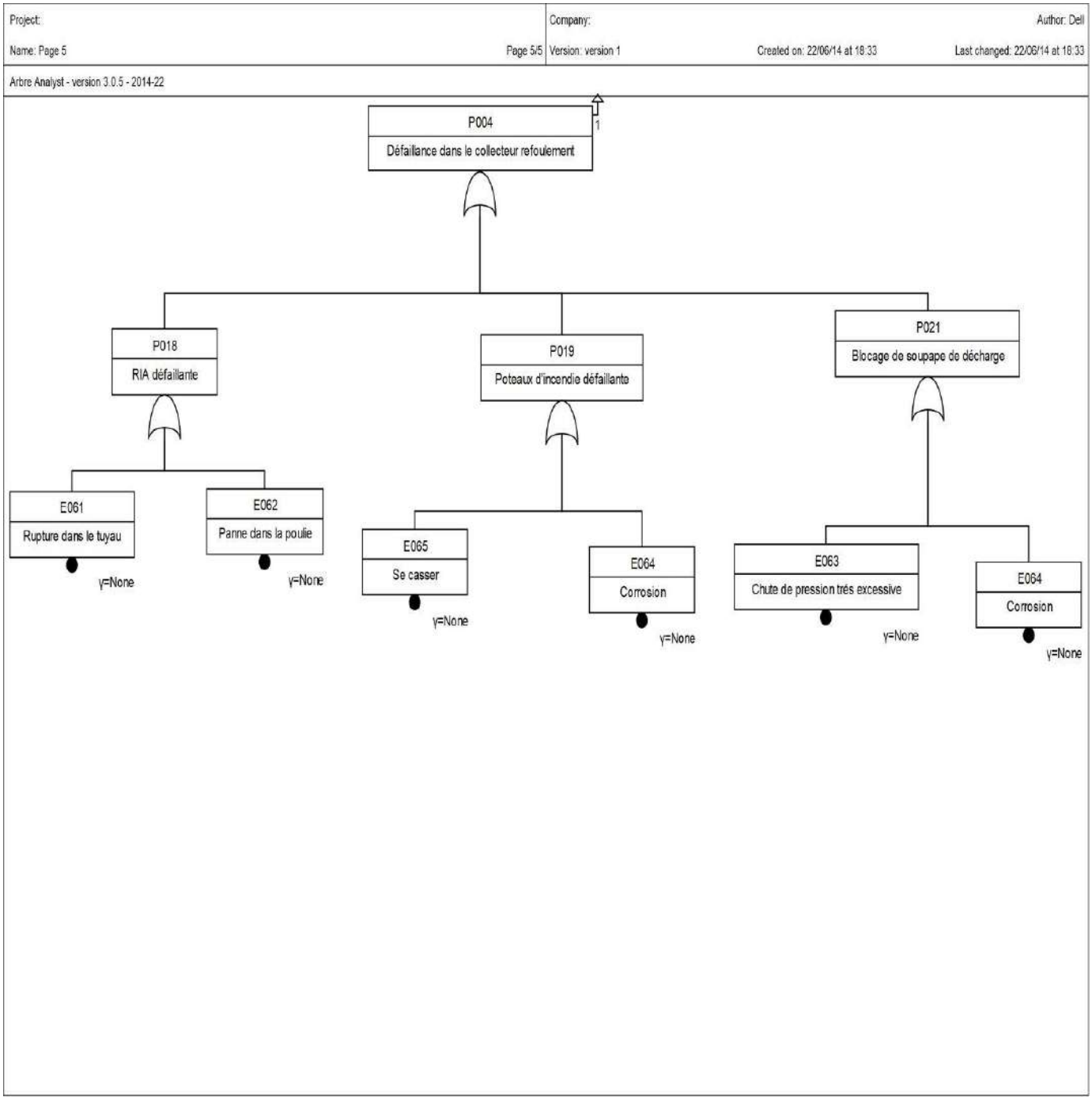


Figure 40: La suite 2 de l'arbre défaillance

..

Conclusion

Conclusion

Dans ce travail, nous avons étudié la fiabilité et la disponibilité par les contrôles réguliers et les études préventives en utilisant les méthodes d'analyse de risque tel qu'AMDEC et Arbre Des Défaillances.

L'intégration de ces deux méthodes d'analyse nous a permis de tirer les avantages suivants :

- Une démarche très claire, non ambiguë et retraçable ;
- L'identification des dangers est classés en cinq catégories distinctes pour lesquelles des listes génériques sont proposées ;
- L'évaluation de la gravité de danger est un paramètre essentiel dans l'analyse de risque, elle aide à limiter les incohérences possibles lorsque l'on compare des dangers de différentes natures ;
- L'évaluation de la fréquence des situations dangereuses sans négligeant les moyens de maîtrise existants (maintenance, etc.) ;
- Les moyens de maîtrise sont identifiés selon le positionnement des barrières qu'ils constituent dans la chaîne causale qui conduit à un accident du travail ou à une maladie professionnelle, cette différenciation des barrières aide à les sélectionner avec une meilleure perception de leur efficacité ;
- L'analyse des risques distingue la gravité des dangers et la fréquence des événements dangereux. S'il est nécessaire de hiérarchiser les risques pour donner un ordre de priorité à leur traitement, l'évaluation de ces éléments et leur combinaison permettent de les classer à partir de leur criticité ;
- Ne pas sous-estimer l'incertitude sur la fréquence des risques graves ou très graves, une fréquence mal connue pourrait conduire à des dangers très graves ;

Bibliographie

Bibliographie

[1]. Mémoire de magister:Kerkoursihem, essai d'analyse de l'ampleur de l'impact des risques industriels du secteur pétrolier sur la santé et l'environnement en Algérie : cas de la wilaya de bejaia. Université Abderrahmane Mira de Bejaia, Algerie: 2010-211.

[2]. Hammad, kh. (2016). MAÎTRISE DU RISQUE D'EXPLOSION AU NIVEAU DES CHAUDIÈRES Cas : FERTIAL Algérie.

[3]. Walid, M. (2011). Evaluation de la performance des Systèmes Instrumentes de Sécurité paramètres imprécis. .

[4]. OHSAS 18001. Consulté le 2007, sur Système de management de la santé et de la sécurité au travail - exigences -BSI, , P2-4.

[5]. Article 6 du décret n° 2016-151 du 11 février 2016 relatif aux conditions et modalités de mise en œuvre du télétravail dans la fonction publique et la magistrature.

[6]. Article 21 bis de la loi n° 83-634 du 13 juillet 1983 portant droits et obligations des fonctionnaires. Loi dite loi Le Pors .

[7]. La Loi algérienne n° 83-13 du 2 juillet 1983 « relative aux accidents du travail et aux maladies professionnel.

[8]. INRS . Consulté le December 09, 2014, sur www .INRS, Fr

[9]. Adjudant-chef Emmanuel HUDON, «service departemental d'incendie et de secours du puy-de-dôme », Déc. 2017, édition GFOR-sdis63,France.

[10]. Https://blog.extincteur.net/ (visité depuis 2015).

[10]. Formation SSIAP1, ISCG entreprise.

[11]. Consulté le 2022, sur santé et sécurité au travail: https://www.inrs.fr/

[12]. Jean-Michel d'hoop Techniques de l'Ingénieur, traité l'entreprise industrielle sécurité incendie bâtiment 2011.

[13]. Morgan DARMON Traité Pratique de sécurité incendie 14e édition CNPP Avril.

[14]. (Périlhon P) ; Du risque à l'analyse des risques : Développement d'une méthode MOSAR, méthode organisée et systémique d'analyse de risques, document de travail, janvier 1998.

[15]. (Laurence Gardes) ; Méthodologie d'analyse des dysfonctionnements des systèmes pour une meilleure maitrise des risques industriels dans les PME : application au secteur du traitement de surface ; Sciences de l'environnement ; Ecole Nationale Supérieure de.

[16]. INRIS DRA-18) ; Benchmark Et Analyse Sur Les Méthodologies Rbi ; Appliquées Aux Equipements Sous Pression ; Direction des Risques Accidentels Verneuil-en-Halatte (60); 2018. .

[17]. (ZEROUALI Bilal) ; Analyse Du Comportement De Systèmes Industriels Par Les Réseaux Bayésiens Pour La Prevention Des Scenarios Indésirables ; Sécurité industrielle ; Université Badji Mokhtar ; ANNABA ; 2018.

[18]. (M. GUETARNI Islam Hadj Mohamed) ; Analyse Quantitative des Risques : Application sur les Bacs de Stockage ; Doctorat En Sécurité Industrielle et Environnement ; Université d'Oran 2 : Institut de Maintenance et de Sécurité Industrielle ; ORAN ; 2019.

[19]. DEBRAY.B, CHAUMETTE.S, DESCOURIERE.S, TROMMETER.V, Méthode d'analyse des risques générés par une installation industrielle. .

[20]. Boukhrissi.M, AMDEC (Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets et de leur Criticité) appliquée à la STEP d'Ain El Houtz, 2014-2015.

[21]. DAVID, Pierre. Contribution à l'analyse de sûreté de fonctionnement des systèmes complexes en phase de conception: application à l'évaluation des missions d'un réseau de capteurs de présence humaine. 2009. Thèse de doctorat. Université d'Orléans.

[22]. Consulté le Avril 02, 2019, sur www.itm.lu

[23]. KSB Aktiengesellschaft. « Documentation KSB- Détermination des Pompes Centrifuges ». 5éme édition révisée et entendue 2005. ISBN 3-00-018038-9.

[24]. Dr. Farida ILES Directrice Générale INPRP, séminaire EU-AFRIQUE DU NORD stratégie pour la sécurité et la santé au travail ; du 20 au 22 avril 2015 ; 48P .

[25]. Sécurité A. Desroches, A. Leroy, and F. Vallée, « La gestion des risques : principes et pratiques »3eme édition, Lavoisier, France, 2003.

[26]. ISO, « Management du risque : Vocabulaire, Principes directeurs pour l'utilisation dans les normes », Organisation internationale de normalisation, 2002.

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

[28]. Loi n° 83-13 du 2 juillet 1983 relative aux accidents du travail et aux maladies.

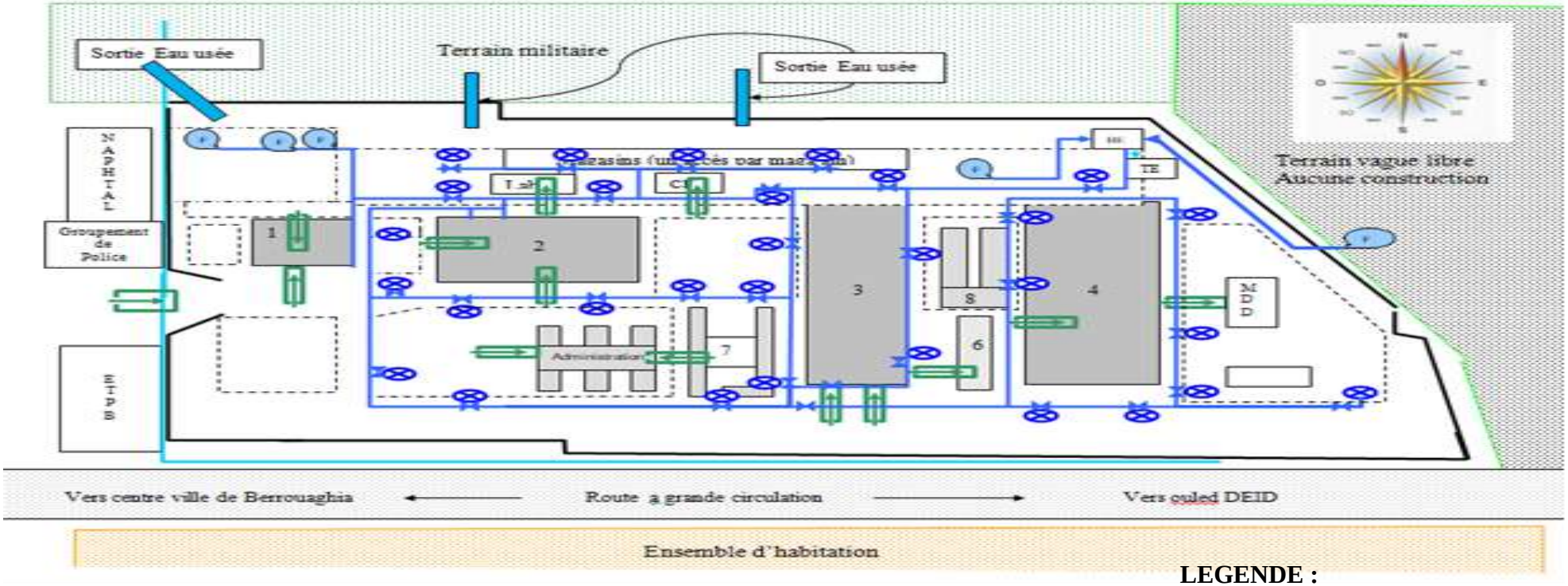
[29]. William Edwards Deming : Statisticien Américain (1900-1993), vulgarisateur de la méthode PDCA .

[30]. Experts scientifiques, «Ti112 - Sécurité et gestion des risques », Réf. Internet : 42155 | 3e édition, France .

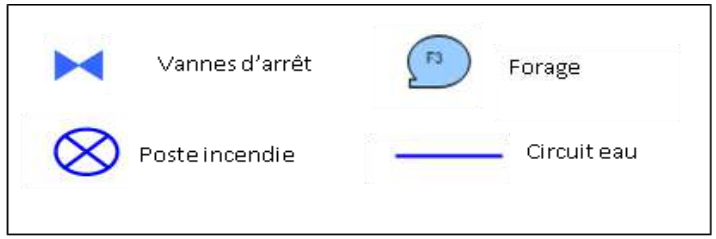
[31]. Antar, S. (2015). Propagation d'incertitude et analyse de sensibilité dans l'évaluation des performances des systèmes instrumentés de sécurité à l'aide de l'outil SIMLAB.

Annexe

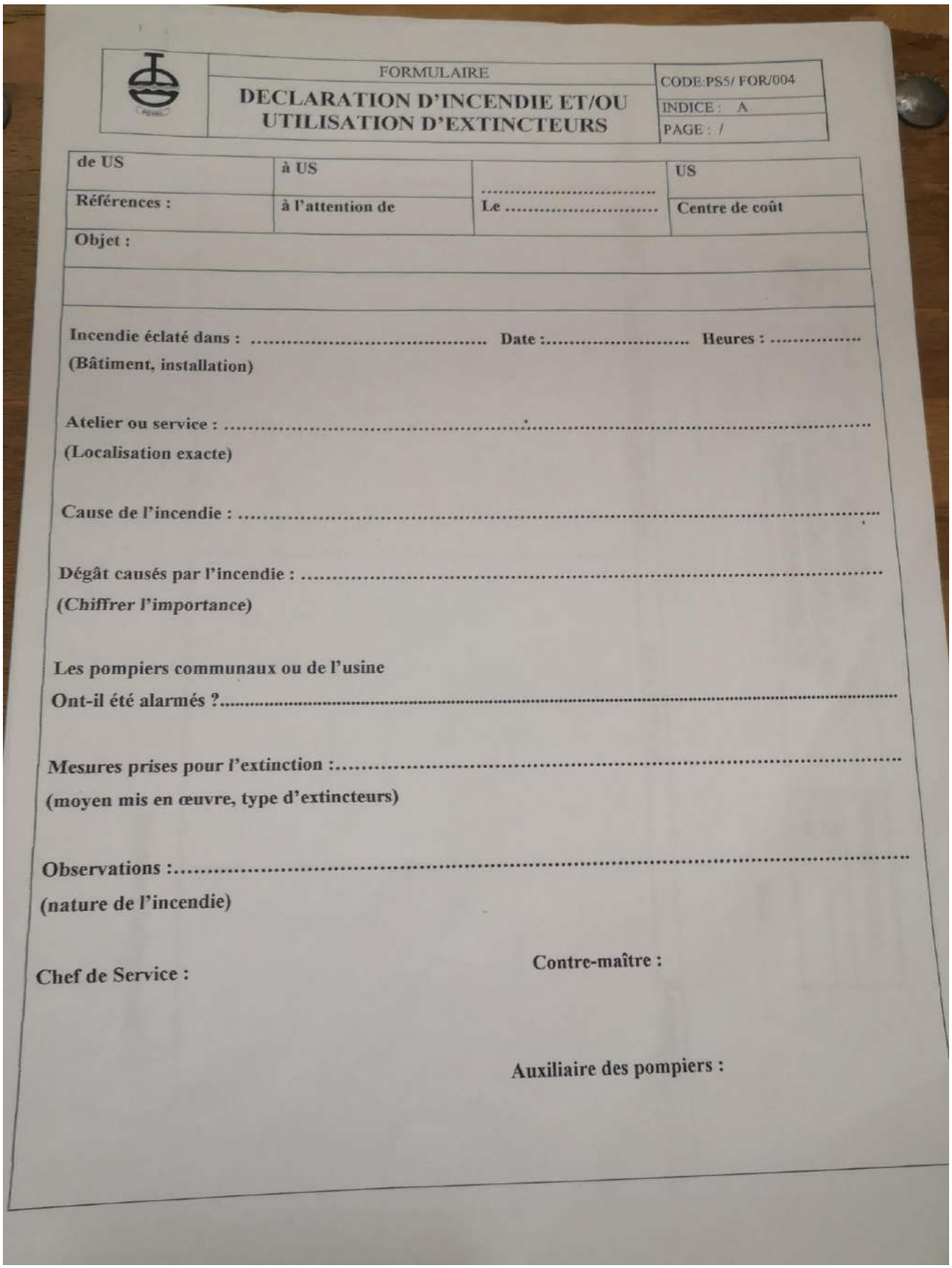
Annexe 1 :



LEGENDE :



Annexe 2 :



	FORMULAIRE	CODE:PS5/ FOR/004
	DECLARATION D'INCENDIE ET/OU UTILISATION D'EXTINCTEURS	INDICE : A
		PAGE : /

de US	**à US**	.....	**US**
Références :	**à l'attention de**	**Le**	**Centre de coût**

Objet :

Incendie éclaté dans : ..... **Date :**..... **Heures :** .....
(Bâtiment, installation)

Atelier ou service : .....
(Localisation exacte)

Cause de l'incendie : .....

Dégât causés par l'incendie : .....
(Chiffrer l'importance)

Les pompiers communaux ou de l'usine
Ont-il été alarmés ?.....

Mesures prises pour l'extinction :.....
(moyen mis en œuvre, type d'extincteurs)

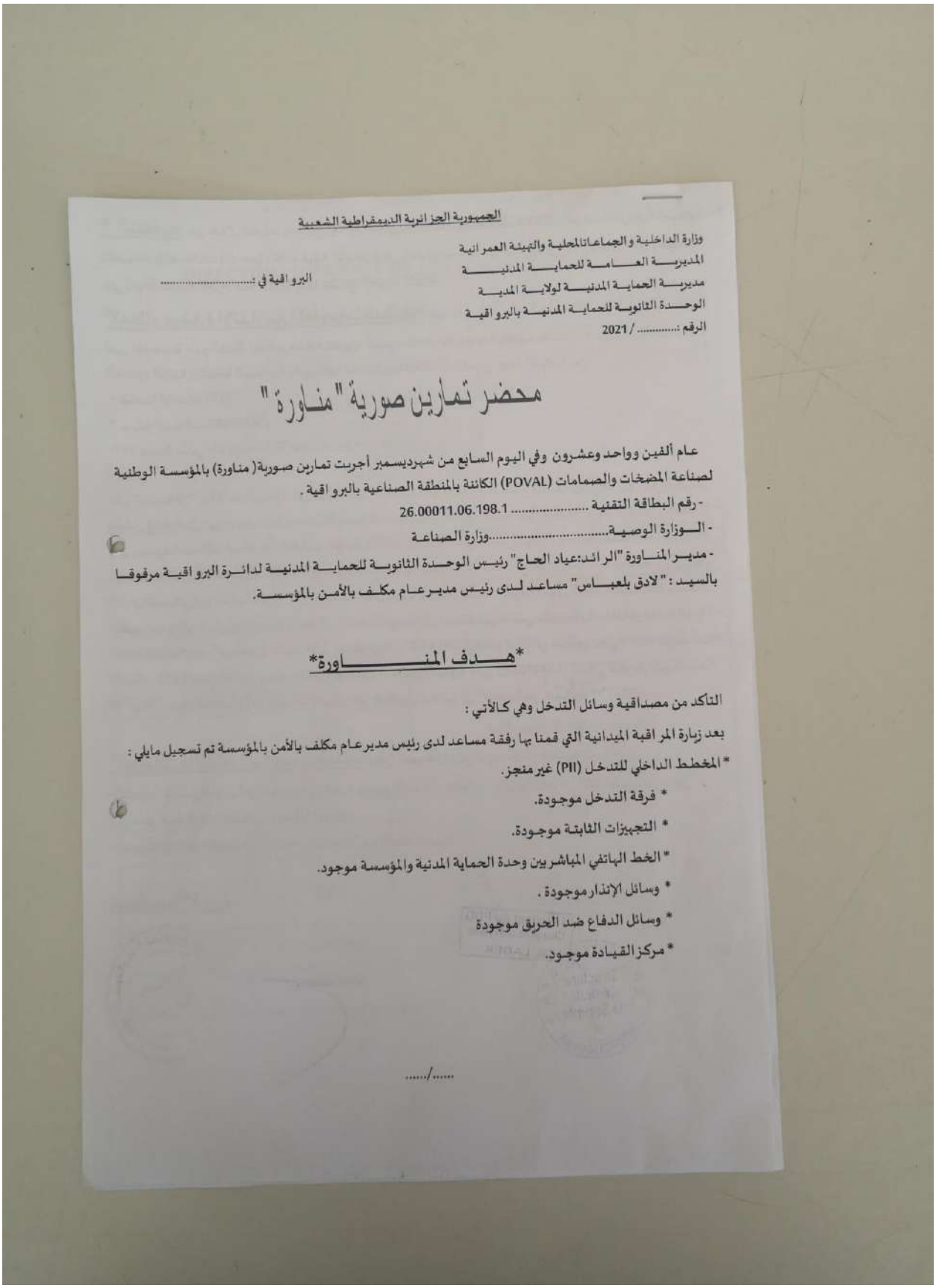
Observations :.....
(nature de l'incendie)

Chef de Service :

Contre-maître :

Auxiliaire des pompiers :

Annexe 3 :



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة الداخلية والجماعاتالمحلية والتهيئة العمرانية
المديريـــة العـــامـــة للحمايـــة المدنيـــة
مديريـــة الحمايـــة المدنيـــة لولايـــة المديـــة
الوحـــدة الثانويـــة للحمايـــة المدنيـــة بالبرواقيـــة
الرقم :...../ 2021

البرواقية في :.....

محضر تمارين صورية "مناورة"

عام ألفين وواحد وعشرون وفي اليوم السابع من شهرديسمبر أجريت تمارين صورية(مناورة) بالمؤسسة الوطنية لصناعة المضخات والصمامات (POVAL) الكائنة بالمنطقة الصناعية بالبرواقية .

- رقم البطاقة التقنية 26.00011.06.198.1
- الـــوزارة الوصيـــة.....وزارة الصناعة
- مديـــر المنـــاورة "الرائد:عياد الحـاج" رئيـس الوحـــدة الثانويـــة للحمايـــة المدنيـــة لدائـــرة البرواقيـــة مرفوقـــا بالسيـد : " لادق بلعبـــاس" مساعـد لـدى رئيـس مديـرعـام مكلـف بالأمـن بالمؤسســة.

هـــدف المنـــــــــاورة

التأكد من مصداقية وسائل التدخل وهي كالأتي :

بعد زيارة المراقبة الميدانية التي قمنا بها رفقة مساعد لدى رئيس مديرعام مكلف بالأمن بالمؤسسة تم تسجيل مايلي :

* المخطط الداخلي للتدخل (PII) غير منجز.
* فرقة التدخل موجودة.
* التجهيزات الثابتة موجودة.
* الخط الهاتفي المباشر بين وحدة الحماية المدنية والمؤسسة موجود.
* وسائل الانذار موجودة .
* وسائل الدفاع ضد الحريق موجودة
* مركز القيادة موجود.

...../.....

* **التنظيم**: من خلال تطرقنا لموضوع المناورة الصورية الثانية المبرمجة لسنة 2021 بالمؤسسة الوطنية لصناعة المضخات والصمامات (poval) ، كانت فرقة التدخل وعلى رأسها مساعد لدى رئيس مدير عام مكلف بالأمن بالمؤسسة على أتم الاستعداد لإجراء هذه المناورة رفقة مصالح الحماية المدنية .

***إعطاء صفارة الإنذار مع المعلومات الدقيقة**:بعد تلقي إنذار على الساعة 09سا و59د من طرف خلية أمن المؤسسة عبر الخط المباشر مفاده نشوب حريق بداخل المؤسسة الوطنية لصناعة المضخات والصمامات (poval) الكائنة بالمنطقة الصناعية بالبرواقية أعطيت صفارة الإنذار لخروج نجدة المتكونة من :

* شاحنة الإطفاء(FPT)
* *سيارة الإسعاف (MASTER2)*
* 01 ضابط سامي+01 ضابط +01 صف ضابط +05 أعوان.

على الساعة 10سا و 04د تم الوصول إلى عين المكان ، وبعد عملية تعرف واستطلاع واسعة وسريعة تبين بأن الحريق يتمثل في اشتعال نيران مصحوبة بدخان كثيف بداخل مستودع لتخزين السلع جراء سقوط خيط كهربائي "CABLE" على مجموعة حاملات السلع من الخشب .مع وجود أعوان تابعين لأمن المركز يقومون بعملية إخماد ومحاصرة النار بواسطة شاحنة الإطفاءمزودة بالمضخة والخزان ، مع وجود ضحيتين في حالة إختناق وبعد تأكد مصالحنا من قطع التيار الكهربائي من طرف أعوان أمن المؤسسة.على إثرها مباشرة قامت الفرقة الأولى التابعة لمصالحنا بإسعاف الضحيتين ونقلهما على متن سيارة الإسعاف التابعة للوحدة إلى المستشفى المدني بالبرواقية.بالمقابل قامت الفرقة الثانية للإطفاء بنشر خرطومين مائيين الأول خرطوم مائي "LDT"(07/22 ملم)والثاني خرطوم مائي 14/45 من شاحنة الإطفاء FPT لإخماد الحريق ومنع إنتشاره وحماية الأماكن المجاورة ، إلى أن تم الإخماد النهائي للحريق على الساعة 10سا و55د .جرت العملية في ظروف جد حسنة .ثم الدخول مباشرة إلى الوحدةعلى الساعة 11سا و05د .

***الوسائل والتدابير الواجب اتخاذها**: نظرا لأهمية وموقع المؤسسة تم التنبيه إلى مايلي :

- التدريب المستمر لأعوان أمن المؤسسة في كيفية تقديم الإسعافات الأولية ، وكيفية التدخل أثناء نشوب أي حريق سواء من حيث إجلاء الضحايا أو عملية الإطفاء.
- تجهيز أعوان أمن المؤسسة بالألبسة والعتاد اللازم لمكافحة الحريق.

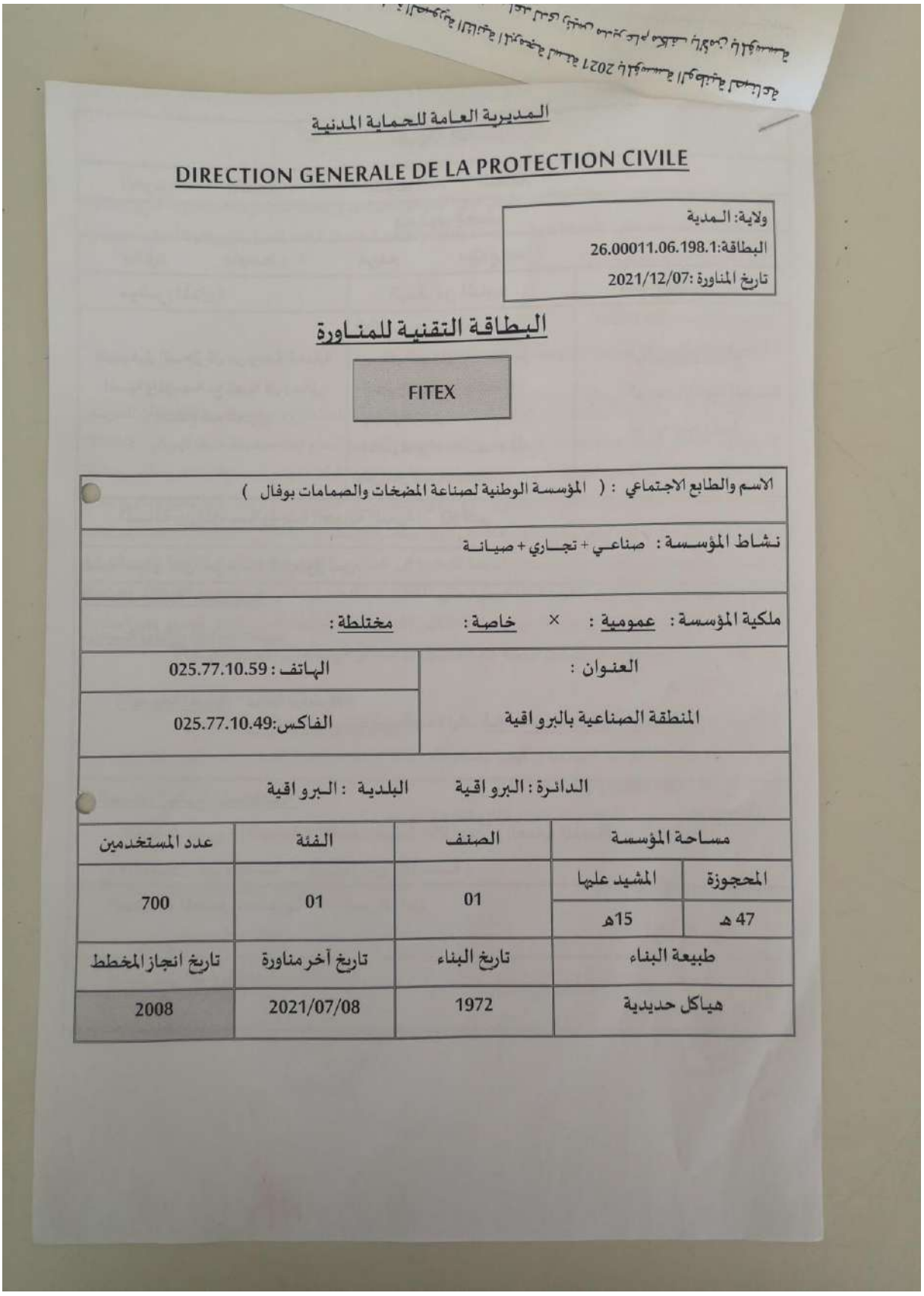
إمضاء مدير المناورة

إمضاء مدير المؤسسة

Assistant du PDG
Chargé de la Sécurité
B. LADEK

E.P.E - POVAL S.P.A
Structure Centrale de Sécurité
BERROUAGHIA

Annexe 4 :



المديرية العامة للحماية المدنية

DIRECTION GENERALE DE LA PROTECTION CIVILE

ولاية: المدية
البطاقة:26.00011.06.198.1
تاريخ المناورة :2021/12/07

البطاقة التقنية للمناورة

FITEX

الاسم والطابع الاجتماعي : (المؤسسة الوطنية لصناعة المضخات والصمامات بوفال)			
نشاط المؤسسة : صناعي + تجاري + صيانة			
ملكية المؤسسة : عمومية : × خاصة : مختلطة :			
العنوان : المنطقة الصناعية بالبرواقية		الهاتف : 025.77.10.59	
		الفاكس:025.77.10.49	
الدائرة : البرواقية البلدية : البرواقية			

مساحة المؤسسة		الصنف	الفئة	عدد المستخدمين
المحجوزة	المشيد عليها	01	01	700
47 هـ	15هـ			
طبيعة البناء		تاريخ البناء	تاريخ آخر مناورة	تاريخ انجاز المخطط
هياكل حديدية		1972	2021/07/08	2008

طبيعة الخطر		
الحريق: × الانفجار : × التلوث: × التسمم :		
مستوى الخطر		
عادي : متوسط : × مرتفع : مرتفع جدا :		
موضوع المناورة	الهدف من المناورة	مدير المناورة
تقييم فرق التدخل كل من وحدة الحماية المدنية والمؤسسة مع تجربة كل وسائل الدفاع ضد الحريق	التأكد من مصداقية : - وسائل التدخل - التجهيزات الثابتة والمتنقلة - وسائل الإنذار. - اختبار قدورات واستعداد أعوان الأمن لمثل هذه التدخلات	"الرائد: عياد الحاج" رئيس الوحدة الثانوية للحماية المدنية بالبرواقية

المسافة بين المؤسسة ووحدة الحماية المدنية : 02 كلم

عدد أعوان أمن المؤسسة :53 عون أمن .

الوسائل المادية المستخدمة

مؤسسة بوفال: * شاحنة الإطفاء
*سيارة الإسعاف

(**الحماية المدنية**: * شاحنة الإطفاء FPT)
* سيارة الإسعاف (MASTER 2)

الوسائل البشرية المستخدمة :

- 01ضابط سامي + 01ضابط + 01صف ضابط +05 أعوان (الحماية المدنية)
- 01 مسؤول أمن المؤسسة +11عـون أمن (المؤسسـة)

السلطات المحتمل حضورها : - رئيس الدائرة
- رئيس البلدية

تعليق على المناورة :