



**Master Sciences et Techniques en Génie Industriel**

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES**

Pour l'Obtention du Diplôme de Master Sciences et  
Techniques

**Analyse des risques avec le Standard SWS PE-  
9016 et amélioration des conditions de travail**

**Lieu : Sumitomo Electric BordNetz Maroc**

**Référence : MGI3 /15-MGI**

**Présenté par:**

**ZENTAR Hajar**

**Soutenu Le 22 Juin 2015 devant le jury composé de:**

- **Pr. Mohammed ELHAMMOUMI (encadrant)**
- **Mme. Intissar RIFFI MAHIR (encadrant)**
- **Pr. Fouad BELMAJDOUB (examineur)**
- **Pr. Ikram TAJRI (examineur)**

## *Dédicace*

*A mes très chers parents : qu'ils trouvent ici l'hommage de ma gratitude qui, si grande qu'elle puisse être, ne sera à la hauteur de leurs sacrifices et leurs prières pour moi ;*

*A mes sœurs et frères, pour le soutien et l'encouragement qu'ils m'ont accordés, j'exprime ma profonde gratitude ;*

*A tous mes amis qui me sont chers : qu'ils trouvent ici l'expression de mes sentiments les plus dévoués et mes vœux les plus sincères ;*

*Que Dieu le tout puissant vous préserve tous et vous procure sagesse et bonheur.*

## *Remerciements*

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude :

A mon encadrant Mr. **Mohammed EL HAMMOUMI** pour sa disponibilité, pour les conseils judicieux qu'il m'a donné et son soutien.

A mon encadrant professionnel Mme. **Intissar RIFFI MAHIR** responsable hygiène et sécurité et les responsables du département technique pour m'avoir donné l'occasion de réaliser ce stage dans leur département, pour leur confiance et leurs précieuses directives.

A tous mes enseignants pour l'accomplissement et la contribution à ma formation, en particulier ceux professeurs de la filière Génie Industriel.

Aux membres du jury qui ont bien voulu assister à la présentation et l'évaluation de mon travail.

Enfin mes remerciements à tout le personnel du département Production de SEBN-MA et tout ses cadres et employés pour leur gentillesse et l'esprit de coopération qu'ils possèdent.

A ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à l'élaboration de ce travail :

MERCI.

## Table des matières

|  |    |
|--|----|
| Dédicace .....   | 2  |
| Remerciements .....                                    | 3  |
| Liste de figures .....                                 | 7  |
| Liste des tableaux .....                               | 9  |
| Abstract .....   | 10 |
| Liste d'abréviations .....                             | 11 |
| Introduction générale.....                             | 12 |
| CHAPITRE 1 : Présentation de la société.....           | 12 |
| I. SEBN MA .....                                       | 14 |
| 1. Le marché actuel : .....                            | 14 |
| 2. Fiche signalétique : .....                          | 14 |
| 3. Mission de SEBN.MA : .....                          | 15 |
| 4. Organigramme de la société SEBN-Maroc: .....        | 16 |
| 5. Présentation des départements .....                 | 16 |
| 6. Les produits : .....                                | 18 |
| 7. Fournisseur de la société : .....                   | 20 |
| 8. Le processus de la production : .....               | 20 |
| 8.1 Processus de coupe .....                           | 20 |
| 8.2 Processus de torsadage : .....                     | 21 |
| 8.3 Processus de sertissage : .....                    | 21 |
| 8.4 Processus d'isolation : .....                      | 22 |
| 8.5 Processus d'encliquetage : .....                   | 22 |
| 8.6 Processus d'enrubannage : .....                    | 22 |
| 8.7 Processus de contrôle électrique et optique: ..... | 23 |
| Conclusion.....  | 23 |

|   |    |
|---|----|
| CHAPITRE 2 : Présentation du projet.....  | 23 |
| I. L'analyse des risques .....  | 25 |
| 1. Généralités .....  | 25 |
| 2. Définition .....   | 25 |
| 3. Avantages d'analyse de risques .....   | 25 |
| II. Cas de SEBN-MA.....   | 26 |
| III. Description du projet .....  | 28 |
| 1. Définition de la problématique du projet.....                                      | 28 |
| 1.1 Contexte du projet : .....  | 28 |
| 1.2 Définition de la problématique :.....   | 28 |
| IV. Démarche du projet .....  | 29 |
| V. Cadrage du projet : .....  | 30 |
| 1. Acteurs du projet :.....   | 30 |
| 2. Cahier de charge : .....   | 30 |
| 3. Détermination des risques du projet .....  | 31 |
| VI. Planification du projet :.....  | 32 |
| Conclusion.....   | 32 |
| CHAPITRE 3 : Identification des risques .....   | 32 |
| I.Présentation du standard SWS-PE9016 et des règles APSAD concernant l'incendie ..... | 34 |
| 1. SWS-PE9016.....  | 34 |
| 1.1Introduction .....   | 34 |
| 1.2Application.....   | 34 |
| 1.3Procédure d'évaluation des risques selon PE-9016.....                              | 34 |
| 1.4La vignette d'équipement certifié par le standard PE-9016.....                     | 35 |
| 2. Les Règles APSAD.....  | 35 |
| 2.1Conception d'une installation: .....   | 35 |

|   |    |
|---|----|
| 2.2 Les deux types d'activités et leur dotation de base : ..... | 36 |
| II. Préparation de l'audit.....                                 | 37 |
| III .Déroulement de l'audit.....                                | 38 |
| VI. Identification des risques.....                             | 40 |
| 1. Résultats de l'indentification des risques.....              | 40 |
| Conclusion.....   | 43 |
| CHAPITRE 4 : Evaluation des risques.....                        | 43 |
| I. Evaluation des risques.....                                  | 45 |
| 1. Définition du risque .....                                   | 45 |
| 2. Cotation du risque selon l'AMDEC.....                        | 45 |
| 3. Résultat d'évaluation des risques.....                       | 47 |
| II. Hiérarchisation des risques identifié.....                  | 49 |
| 1. Méthode de classification .....                              | 49 |
| 2. Résultat de la classification.....                           | 50 |
| 3. Hiérarchisation des risques .....                            | 53 |
| Conclusion.....   | 55 |
| CHAPITRE 5 : Mise en place des actions.....                     | 55 |
| I. Diagnostic .....   | 57 |
| II. Mise en place des actions.....                              | 58 |
| 1. Actions réalisées .....                                      | 58 |
| 1.1 Contrôle des moyens de protection .....                     | 58 |
| 1.2 Etude et détermination des moyens exigés par l'APSAD .....  | 59 |
| 1.3 Exercice d'évacuation .....                                 | 60 |
| 1.4 Amélioration des check-lists de contrôle .....              | 62 |
| 1.5 Sensibilisation du personnel .....                          | 63 |
| 1.6 Contrôle périodique des équipements .....                   | 63 |
| 2. Perspectives et améliorations.....                           | 64 |



|                           |    |
|---------------------------|----|
| Conclusion.....           | 77 |
| Conclusion générale ..... | 78 |
| Bibliographies .....      | 79 |
| Webographies.....         | 79 |
| Annexes.....              | 80 |

## Liste des figures

|  |    |
|--|----|
| Figure 1 Le marché actuel .....  | 14 |
| Figure 2 Organigramme de SEBN-Maroc.....   | 16 |
| Figure 3 Les produits SEBN-Maroc.....  | 19 |
| Figure 4 Le câble PQ25.....  | 19 |
| Figure 5 Clip de soudage.....  | 21 |
| Figure 6 Machine de torsadage .....  | 21 |
| Figure 7 Processus de sertissage .....   | 22 |
| Figure 8 Processus d'enrubannage.....  | 23 |
| Figure 9 : Evolution des accidents de travail dans SEBN-MA durant les années 2006 - 2015 | 27 |
| Figure 10 Les étapes clés d'une démarche de prévention .....                             | 29 |
| Figure 12 Planning projet Gantt .....  | 32 |
| Figure 12 Vignette d'équipement certifié par le standard PE-9016.....                    | 35 |
| Figure 13 Schéma représentant l'audit de sécurité.....                                   | 39 |
| Figure 14 Plan de la zone de préfabrication .....  | 40 |
| Figure 15 Schéma des deux indices représentant le danger .....                           | 45 |
| Figure 16 Triangle de feu .....  | 52 |
| Figure 17 Ticket de validation des extincteurs et RIA.....                               | 58 |
| Figure 18 Emplacement des extincteurs selon les exigences d'APSAD .....                  | 60 |
| Figure 19 Consignes de sécurité pour le guide et serre file .....                        | 61 |
| Figure 20 Point de rassemblement .....   | 61 |
| Figure 21 Photo représentative d'une formation pour sensibiliser le personnel.....       | 63 |
| Figure 22 Collage du ticket de validation pour la machine Komax 433.....                 | 63 |



## Liste des tableaux

|                   |  |           |
|-------------------|--|-----------|
| Tableau 1         | Fiche signalétique d'SEBN-Maroc.....   | 15        |
| Tableau 2         | Description de la problématique étudié via l'outil QQQQCP.....                 | 29        |
| Tableau 3         | AMDEC des risques de projet.....   | 31        |
| Tableau 4         | Grille de cotation .....   | 31        |
| Tableau 5         | Extrait de la Check-list du Standard SWS-PE9016.....                           | 38        |
| Tableau 6         | Extrait représentatif des risques identifiés.....                              | 41        |
| Tableau 7         | Tableau d'identification du risque d'incendie .....                            | 43        |
| Tableau 8         | Cotation relative à la fréquence .....   | 46        |
| Tableau 9         | Cotation relative à la gravité .....   | 46        |
| <b>Tableau 10</b> | <b>Cotation des risques selon la méthode AMDEC.....</b>                        | <b>47</b> |
| Tableau 11        | Cotation du risque d'incendie selon la méthode AMDEC.....                      | 49        |
| Tableau 12        | Matrice d'évaluation des risques .....   | 50        |
| <b>Tableau 13</b> | <b>Classification des risques selon la matrice d'évaluation .....</b>          | <b>50</b> |
| Tableau 14        | Classification des risque d'incendie selon la matrice d'évaluation .....       | 52        |
| Tableau 15        | Hierarchisation des risques.....   | 53        |
| Tableau 16        | Etude APSAD concernant les extincteurs présent dans la zone de production..... | 59        |
| Tableau 17        | Programme de l'exercice d'évacuation .....                                     | 62        |

## Abstract

The SEBN-MOROCCO company has established a set of strategies aimed at continuous improvement of its processes and working conditions. Among its primary concerns, "Safety First" is to keep the operator out of danger during his working hours to achieve zero work accident. In this context, I realized my FPS "final project" on the: "*risk analysis and improvement of working conditions*" whose main purpose is to follow a process to identify risks to the operator, Evaluate and master them in order to guarantee the good conditions. To do this, we started this process with a detailed analysis of the current situation it based on the Standard SWS PE-9016 and use of the FMEA method for the assessment of identified risks.

The evaluation developed allowed us to face some major risks with preventive and corrective actions.

## Liste d'abréviations

|                |   |
|----------------|---|
| <b>SEBN-MA</b> | : Sumitomo Electric BordNetze MAROC                                     |
| <b>AWSM</b>    | : Automotive Wiring System Morocco                                      |
| <b>GMBH</b>    | : Gesellschaft Mit Beschränkter Haftung                                 |
| <b>QQOQCP</b>  | : Qui- Quoi- Où- Quand – Comment- Pourquoi                              |
| <b>SWS</b>     | : Sumitomo wiring system  |
| <b>AMDEC</b>   | : Analyse des modes de défaillance de leurs effets et de leur criticité |
| <b>APSAD</b>   | : Assemblée Plénière des Sociétés d'Assurances Dommages                 |
| <b>RIA</b>     | : Robinet d'Incendie Armé   |
| <b>PGM</b>     | : Plant General Management  |
| <b>PQM</b>     | : Plant Quality Management  |
| <b>PPE</b>     | : Plant Production Engineering  |
| <b>PTS</b>     | : Plant Technical Service   |
| <b>PLM</b>     | : Plant Logistics Management  |
| <b>PPR</b>     | : Plant Production Management   |
| <b>PHR</b>     | : Plant Human Resources   |
| <b>PPM</b>     | : Plant Project Management  |
| <b>PCI</b>     | : Pant Continuous Improvement   |

## Introduction générale

Chaque jour, plusieurs personnes meurent d'un accident du travail ou d'une maladie liée au travail, soit une valeur estimée de 2,3 millions de morts par an. La plupart des accidents qui se produisent chaque année résultent en des absences prolongées du travail.

Le coût humain de cette menace quotidienne est considérable et on estime que le fardeau économique des mauvaises pratiques de sécurité et santé au travail représente, tous les ans, 4% du produit intérieur brut.

Pour mettre un frein au phénomène d'accidents de travail et de maladies professionnelles, les organismes internationaux ont dicté aux différents Etats la conduite à tenir, en élaborant des normes de sécurité obligatoires et applicables à tous.

A ce propos, l'objectif de ce PFE est la maîtrise des risques présents sur le terrain dans pour améliorer les conditions de travail, et ceci en s'appuyant sur des normes spécifiques et en suivant une démarche adéquate.

Ainsi, le présent rapport comportera les points suivant :

- Le premier chapitre commence par une présentation générale de l'organisme d'accueil et des procédés de fabrication.
- A travers le deuxième chapitre, nous présentons le projet dans son contexte et la démarche qu'on a choisi de suivre.
- Le troisième chapitre se consacre à la présentation du standard SWS PE-9016 et des règles d'APSAD utilisées, et aux étapes du déroulement de l'audit en donnant comme résultat les risques identifiés
- Dans le quatrième chapitre, on a introduit la méthode avec laquelle on a évalué les risques présents sur le terrain, et les hiérarchiser selon ordre de priorité.
- Et enfin, le cinquième chapitre explique les différentes actions faites dans le but de prévenir les risques majeurs et les propositions et les plans d'actions adoptés afin d'améliorer la sécurité.

# Chapitre 1

## Présentation de la société

## I. SEBN MA

**SEBN-Maroc** est une société de confection de faisceau de câbles pour automobile, c'est une filiale marocaine du groupe Volkswagen Bordnetze GmbH, producteur allemand de faisceaux de câbles pour l'industrie automobile. Ce groupe quant à lui, a été fondé à Berlin en 1986 par deux partenaires: Volkswagen AG et Siemens AG possédant des parts égales du capital.

### 1. Le marché actuel :

SEBN-Maroc fabrique des faisceaux de câble pour quatre clients européens :

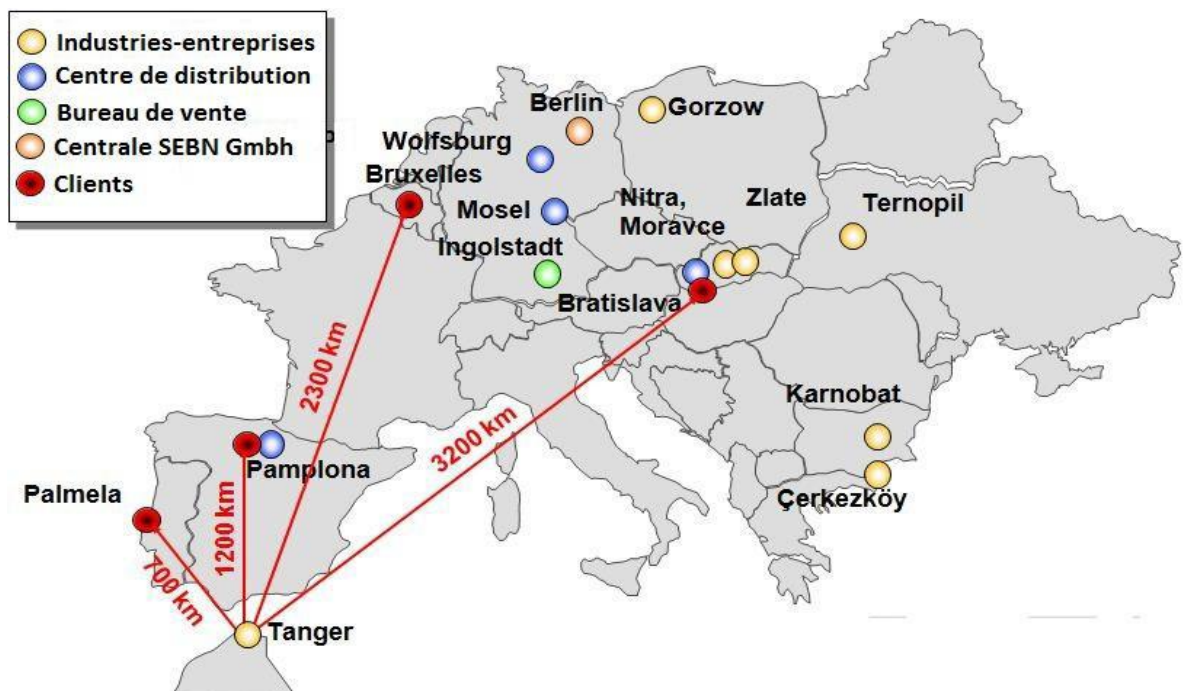
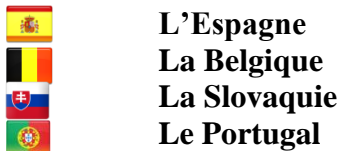



Figure 1 Le marché actuel

### 2. Fiche signalétique :

**SEBN-Maroc** s'est installée à Tanger au mois de février 2001 avec un capital de 51600000Dhs. Le choix d'investir au Maroc est justifié, entre autre, par La stabilité politique,

la proximité de l'Europe. La disponibilité d'une main d'œuvre qualifiée ainsi que le soutien accordé par les autorités pour investir dans la zone franche de Tanger « TFZ ».

**Tableau 1 Fiche signalétique d'SEBN-Maroc**

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>Raison sociale</b>   | <b>SUMITOMO ELECTRIC BORDNETZE MAROC SEBN MA "SARL"</b>                            |
| <b>Activité</b>         | Confection du faisceau de câbles pour automobile                                   |
| <b>Forme juridique</b>  | S.A.R.L  |
| <b>Date de création</b> | Février 2001   |
| <b>Capital</b>          | 51.600.000,00 MAD  |
| <b>Production</b>       | 1945 faisceaux par jour  |
| <b>Adresse</b>          | Lot 32, zone franche, Tanger, Maroc  |
| <b>Téléphone</b>        | +21239921020   |
| <b>E-mail</b>           | Info.1@sebn.ma   |
| <b>Superficie</b>       | 43 270 m <sup>2</sup>  |
| <b>Logo</b>             |  |

### **3. Mission de SEBN.MA :**

Les missions de SEBN.MA se manifestent à travers des axes stratégiques clairs et précis, qui sont:

- Se positionner en tant que leader sur le marché national et international.
- Développer les compétences et valoriser les ressources humaines.
- Maîtriser la productivité de la société et la performance de l'unité de production.
- Améliorer le chiffre d'affaire par la diversité, l'apport de nouveaux clients et l'extension de l'unité de production.

La société s'est fixé plusieurs objectifs en matière de production, de gestion, de management, et de développement des ressources humaines.

#### 4. Organigramme de la société SEBN-Maroc:

SEBN-Maroc est organisé par une architecture département/projet comme suit :

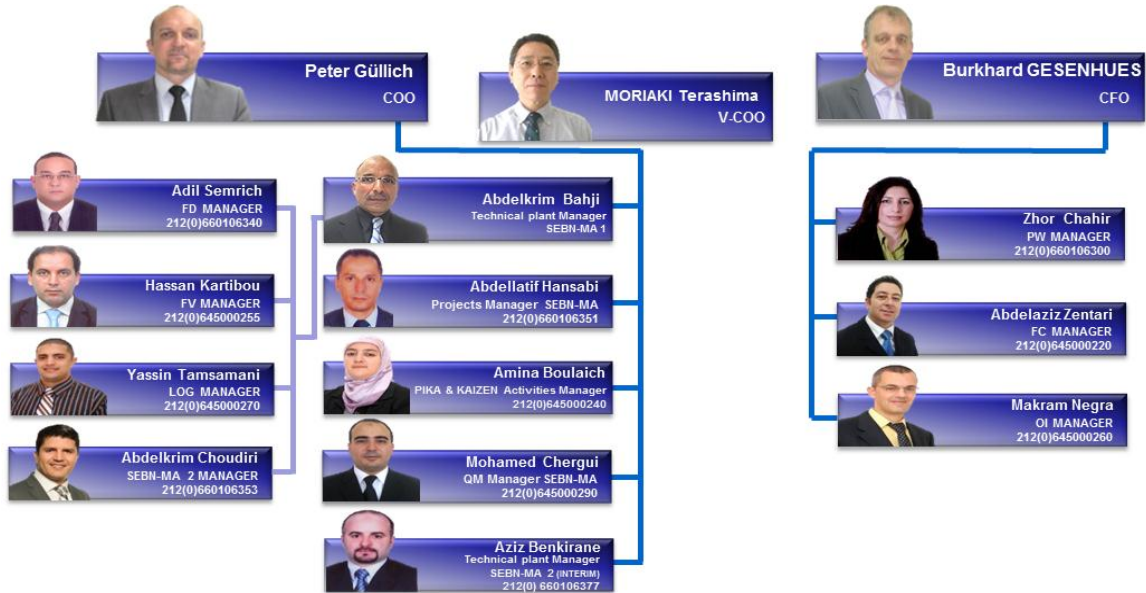


Figure 2 Organigramme de SEBN-Maroc

#### 5. Présentation des départements

SEBN-Maroc est une société de structure et d'architecture conforme aux normes internationales, en plus de la Direction générale, elle est constituée de dix grands départements :

##### Département ingénierie PPE :

Ce département est chargé d'optimiser la planification de la production en fonction des besoins des clients et des objectifs internes. Les principaux pôles de ce département sont d'une part, l'Ingénierie produit dont la mission est la conception des produits, l'application des modifications techniques pour les différentes familles des produits, et d'autre part, le pôle Ingénierie de processus qui est chargé de la mise en place des méthodes de travail ainsi que la conception des postes de travail et leurs emplacement.



## **Département Project Office PPM:**

Il définit et maintient le référentiel des processus liés à la gestion de projet. Sa mission principale est d'assurer la coordination entre les différents intervenants dans la réalisation des différents projets. Il prend en charge la documentation, le tutorat et l'évaluation de la gestion des projets, ainsi que le suivi de la mise en œuvre.

## **Département Controlling PMC:**

Il coordonne toutes les informations, il évalue la production, il surveille toutes les activités liées au contrôle de gestion ainsi que les opérations de suivi du budget, pour éviter le gaspillage liées à la production et à la consommation des matières premières ou les « raw materials »

## **Département logistique PLM :**

La fonction logistique a pour objectif de veiller à l'harmonie totale et la parfaite synchronisation entre les flux de matières et des flux d'informations (production en Just à temps). Le département logistique assure aussi l'approvisionnement, la gestion des stocks, l'ordonnancement de la production, le transport...etc.

## **Département qualité PQM :**

Le rôle du département qualité est de mettre en place un système de management de la qualité capable d'assurer un respect totale des exigences clients et des normes internationales (ISO TS 16949, VDA,...). Pour accomplir sa mission, le département qualité utilise une combinaison entre plusieurs techniques notamment : le contrôle de la production, la maîtrise statistique des données, les audits internes,...

## **Département Kaizen PCI :**

Ce département a été créé pour améliorer et développer les facteurs de progrès de la société en assurant les conditions plus favorables par l'analyse des dysfonctionnements selon un benchmark entre les données des autres sites du groupe Sumitomo Wiring Systems et le suivi de leur résolution. De même, il assure l'application et le développement des activités Kaizen pour atteindre les objectifs fixés par le groupe.

**Département Ressources Humaines PHR :**

Le département RH a une double mission : il assure d'une part la gestion du volet administratif du personnel : la paie, les prestations sociales, la gestion de l'absentéisme et de la discipline,... .D'autre part, il assure tous les axes liés au développement des Ressources Humaines à travers tel que la formation technique, la formation continue, le recrutement, la gestion des carrières, la communication interne...

**Département finance PCP:**

Ce département a pour mission l'évaluation et la planification des coûts. Il coordonne, il évalue, il surveille toutes les activités liées au contrôle de gestion, et aussi les opérations de comptabilité, de budgétisation et toutes les opérations de trésorerie.

**Département informatique PIT :**

Chargé de l'administration du système d'information, le département informatique s'occupe de la gestion du parc informatique dont l'installation et l'entretien du réseau et des serveurs ainsi que la maintenance des serveurs ,en outre ce service est chargé de gérer les applications et les ERP des différents départements.

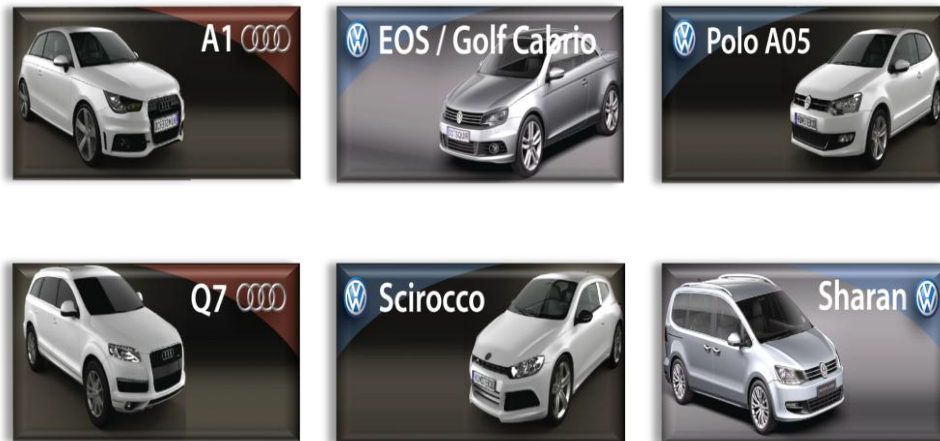
**Département Technique et Sécurité.** (Là où j'effectue mon stage)

La principale mission du département technique et sécurité est de faire la maintenance et l'entretien des machines et des bâtiments et d'assurer l'application et la diffusion des règles de sécurité de l'entreprise en informant les employés sur les mesures de prévention et en analysant les incidents qui ont eu lieu afin de déterminer leurs causes et en déduire des actions d'amélioration et de prévention des risques tout en gardant une relation constante avec les autres départements, les compagnies d'assurance, ...etc.

**6. Les produits :**

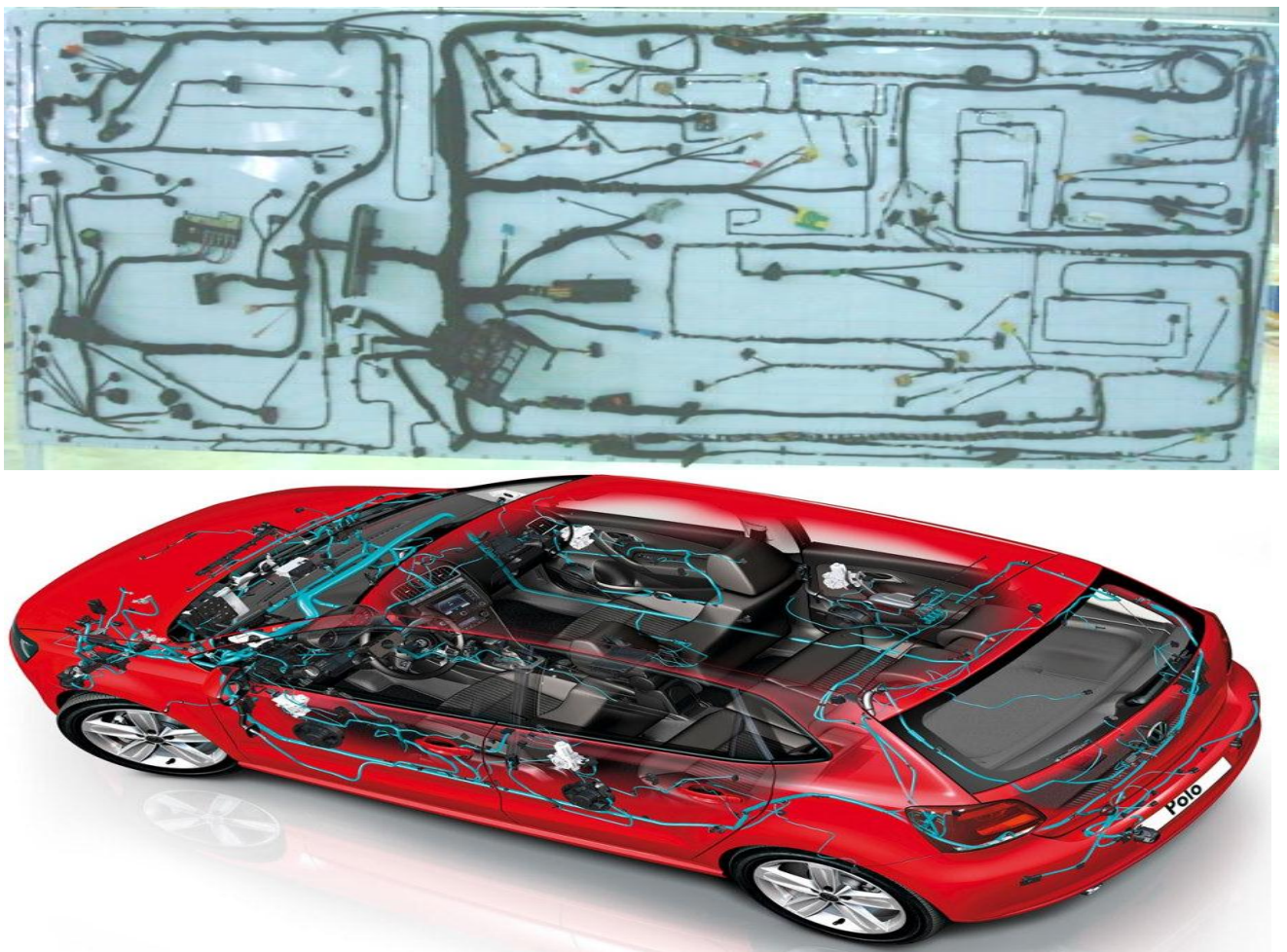
Actuellement, les produits fabriqués par **SEBN-Maroc** sont :

- Faisceaux de câbles complets pour le projet polo PQ25 et Audi A1
- Faisceaux de câbles des portes pour les projets Sharan, Scirocco et Eos
- Modules de câbles pour le projet Q7



**Figure 3 Les produits SEBN-Maroc**

Nous présentons dans la figure 4 un exemple de produit fini pour le projet PQ25 :



**Figure 4 Le câble PQ25**

Ce faisceau de câble contient approximativement 778 composants :

- temps d'assemblage 400 minutes pour les KSK
- poids total 18,21 kg
- quantité de cuivre 7,63 kg
- nombre de câbles 625
- longueur totale 1,72 km

## 7. Fournisseur de la société :

Pour réaliser c'est activité la société SEBN-Maroc s'approvisionne de différents fournisseurs à savoir :

- Tyco Electronics AMP GmbH;
- Raymond GmbH & Co. KG;
- Volkswagen Elektrische Systemy;
- FCI Automotive Deutschland;
- FEP Fahrzeugelektrik;

## 8. Le processus de la production :

Un produit de SEBN.MA passe par plusieurs processus :

### 8.1 Processus de coupe

La première étape est la coupe, on coupe la matière première (les fils électriques) selon l'instruction (ordre de fabrication ou le Kanban) de coupe dont les données sont : la longueur désirée, le dénudage, insertion des terminaux. (Joints, contacts).

Pour la coupe on utilise différents types de machines : Komax (alpha 355, alpha 433, alpha 477, alpha 488, Gamma 333).

Après la coupe, les fils passent à l'étape suivante dans la zone de pré-assemblage.

Cette opération consiste à souder les extrémités des fils dénudés. L'opératrice place l'ensemble des extrémités à souder dans un volume de compactage où il y a une transmission d'énergie sous forme de vibrations (à une amplitude donnée) de la sonotrode et pour une pression définie de l'enclume. Ces trois paramètres (Energie - Pression - Amplitude) du soudage sont en fonction de la section totale des fils à souder. Le résultat obtenu est un noeud ou point de soudage appelé clip.

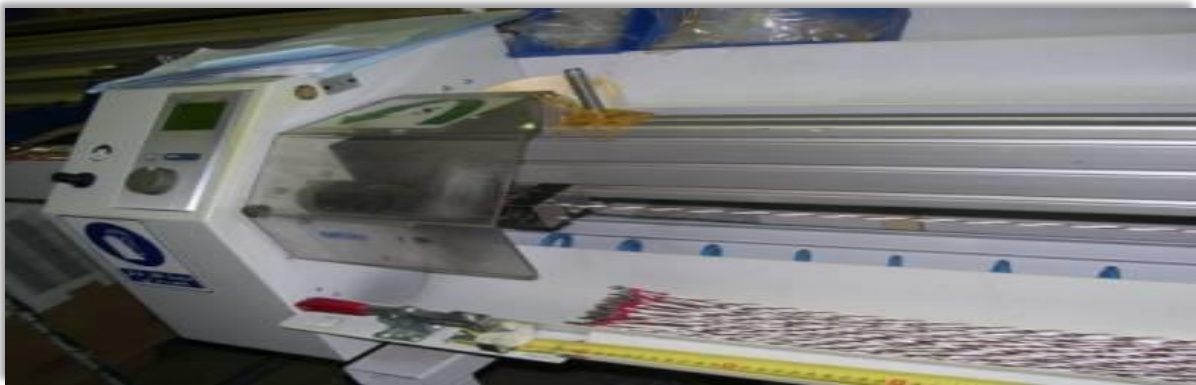




**Figure 5 Clip de soudage**

### **8.2 Processus de torsadage :**

Il s'agit de torsader deux ou plusieurs fils de même section, en vue d'obtenir un pas et une longueur finale de torsadage fixés par le client.



**Figure 6 Machine de torsadage**

### **8.3 Processus de sertissage :**

C'est l'union d'un terminal (contact) avec un ou plusieurs fils, grâce à une compression par un outillage en garantissant une perte minimale d'énergie et une force d'arrachage maximale.

Le sertissage doit répondre aux exigences de qualité suivante:

- Aspect visuel correct.
- La hauteur de la griffe formée par la lame et l'isolant doit être adéquate.
- Force d'arrachement supérieur au seuil.

Les différents types de sertissage sont :

- Sertissage simple : terminal + fil
- Sertissage avec seal (joint) : terminal + seal + fil.
- Sertissage union : deux fils avec un terminal.
- Sertissage ring terminal : plusieurs fil avec un terminal de pression (masse ou cosse).
- Sertissage schint : plusieurs contacts avec un fil.



**Figure 7 Processus de sertissage**

#### **8.4 Processus d'isolation :**

L'isolation permet d'éviter les risques des courts circuits.

Il existe 2 types d'isolation :

- avec ruban (PVC) : c'est un ruban qui couvre le clip (point de soudage).
- avec (shrumpf) : c'est un tuyau qui couvre le clip (point de soudage) et assure l'étanchéité à l'aide d'un séchoir temporisé.

Il faut s'assurer que l'isolant est au centre et que l'isolation recouvre entièrement la partie soudée.

#### **8.5 Processus d'encliquetage :**

L'encliquetage est un processus très simple, qui consiste à fixer les contacts (après sertissage) sur des connecteurs du câble. C'est un processus délicat car il peut causer des conséquences graves, résultats d'un manque d'attention.

#### **8.6 Processus d'enrubannage :**

Il consiste à couvrir les faisceaux électriques soit avec des rubans adhésifs ou avec des tuyaux, afin de les protéger de la haute température, des éraflures et pour assurer des cotes (dimensions) adéquates aux spécifications des clients.

L'enrubannage et le montage des éléments de fixation des faisceaux sur les contre-pièces (carrosserie du véhicule) se font sur des chaînes de panneaux.

Toutes les opérations d'enrubannage doivent commencer avec une fixation au début et une autre à la fin.

Ce processus nécessite un autocontrôle au niveau de la douille (douille déformée ; casse ; erronée...), au niveau du sertissage (voir les critères de qualité) et au niveau de la position de fixation.



**Figure 8 Processus d'enrubannage**

Les types de ruban utilisés sont:

- ruban PVC : c'est de chlorure de polyvinyle (le plus utilise)
- ruban textile: c'est du coton imprègne de caoutchouc synthétique, il résiste a la haute température.
- ruban foam: c'est du polyester, s'utilise pour éviter les bruits causés par les vibrations.

### **8.7 Processus de contrôle électrique et optique:**

Le contrôle électrique et optique est la dernière étape du processus d'assemblage. Il assure la qualité et le bon fonctionnement des faisceaux électrique en vérifiant la continuité électrique entre les différentes extrémités du circuit et la présence des éléments secondaires (sécurité des douilles, passe fil, réglette...)

Le banc de contrôle électrique affiche un message qui indique la validité du faisceau, et imprime automatiquement l'étiquette du C.E que l'opérateur doit coller sur l'emplacement spécifique.

## **Conclusion**

Ce chapitre a été consacré à la présentation de l'entreprise d'accueil ainsi que le procédé de fabrication pour bien comprendre le déroulement des taches effectuées par l'opérateur.

# Chapitre 2

## Présentation du projet



# I. L'analyse des risques

## 1. Généralités

En prélude à l'évaluation des risques, il est utile de bien appréhender certains concepts et notions de base liés à la prévention et à la sécurité.

↳ **Le danger** : c'est la propriété intrinsèque par laquelle une chose (par exemple : des matières, des matériels, des méthodes et pratiques de travail) est susceptible de causer des dommages. *Le danger se constitue et se constate.*

↳ **Le risque** : c'est une notion mathématique/statistique : c'est la probabilité que le dommage potentiel se réalise dans les conditions d'utilisation et/ou d'exposition et l'ampleur éventuelle du dommage. *Le risque s'évalue et se contrôle (maîtrise).*

↳ **Sécurité** : état (manière d'être en situation concrète) qui résulte de la maîtrise des risques (par le biais de la prévention) des risques

↳ **Prévention** : Ensemble des actions anticipées destinées à promouvoir les solutions techniques, juridiques, économiques, sociales et humaines permettant de maîtriser les risques d'accident du travail et des maladies professionnelles et de contribuer au mieux-être de l'homme au travail.

## 2. Définition

L'analyse des risques consiste en une identification systématique et permanente et en une analyse de la présence de dangers et de facteurs de risque dans des processus de travail et des situations de travail concrètes dans une entreprise, sur un chantier ou dans une institution.

Pour maîtriser un risque il faut faire une étude qui consiste à identifier et classer les risques auxquels sont soumis les salariés d'un établissement, en vue de mettre en place des actions de prévention pertinentes.

## 3. Avantages d'analyse de risques

Mettre en place un système d'enquête et d'analyse des va présenter de nombreux avantages tels que :

- identifier et éliminer les risques présents dans le milieu de travail;
- empêcher la reproduction des mêmes événements ou la survenue d'événements semblables;
- sécuriser et assainir le milieu de travail;
- diminuer les coûts liés aux accidents du travail (coûts humains, sociaux et économiques);
- démontrer l'importance de nos ressources humaines;
- diminuer les coûts de production;
- maintenir un service de qualité.

## II. Cas de SEBN-MA

Le code du travail indique que le chef d'établissement doit assurer la protection de la santé physique et mentale de ses salariés. Pour répondre à ses obligations, il doit mettre en œuvre des principes généraux de prévention dont une évaluation des risques qui ne peuvent être évités. L'évaluation des risques doit être exhaustive.

Dans le cas de SEBN-Ma, elle dispose d'un comité de sécurité et d'hygiène qui est chargé :

- de détecter les risques professionnels auxquels sont exposés les salariés de l'entreprise,
- d'assurer l'application des textes législatifs et réglementaires concernant la sécurité et l'hygiène,
- de veiller au bon entretien et au bon usage des dispositifs de protection des salariés contre les risques professionnels,
- de veiller à la protection de l'environnement à l'intérieur et aux alentours de l'entreprise,
- de susciter toutes initiatives portant notamment sur les méthodes et procédés de travail, le choix du matériel, de l'appareillage et de l'outillage nécessaires et adaptés au travail,
- de présenter des propositions concernant la réadaptation des salariés handicapés dans l'entreprise ou pour ceux qui sont victimes d'accident,
- de donner son avis sur le fonctionnement du service médical du travail,

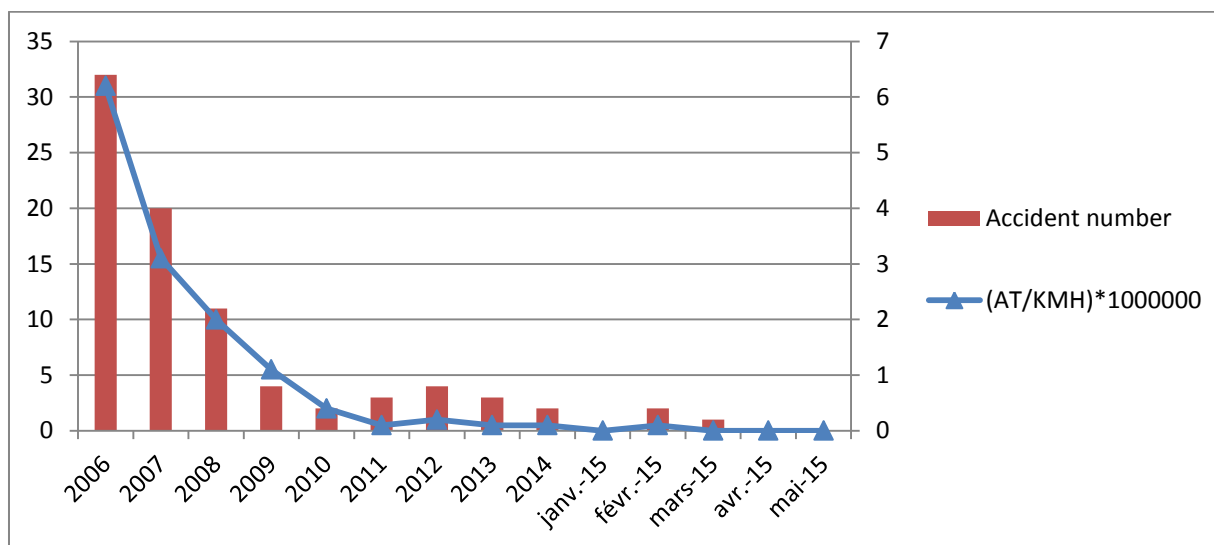
- de développer le sens de prévention des risques professionnels et de sécurité au sein de l'entreprise.

Le comité doit procéder à une enquête à l'occasion de tout accident du travail, de maladie professionnelle ou à caractère professionnel.

L'enquête est menée par deux membres du comité, l'un représentant l'employeur,

L'autre représentant les salariés, qui établissent un rapport sur les circonstances de l'accident du travail, de la maladie professionnelle ou à caractère professionnel.

Les données fournies par la société montrent que le nombre d'accidents a diminué durant les années, vu son engagement au respect des textes législatifs et réglementaires concernant la sécurité.



**Figure 9 : Evolution des accidents de travail dans SEBN-MA durant les années 2006 - 2015**

Le but est de conserver l'état actuel et tacher à l'améliorer pour atteindre l'objectif « zéro » accidents pour les années qui suivent.

### **III. Description du projet**

#### **1. Définition de la problématique du projet**

##### **1.1 Contexte du projet :**

Les évolutions successives du contexte industriel, telles que la grande variabilité des marchés et le besoin de satisfaire les clients, conduisent à la recherche de meilleures méthodes pour la conception et l'exploitation des systèmes de production. Ces développements récents du domaine manufacturier et la course vers une productivité accrue font émerger une panoplie de production, le progrès technique et les pressions concurrentielles intenses entraînent des modifications rapides des conditions et procédés de travail et de l'organisation du travail. La législation est indispensable mais elle ne suffit pas pour faire face à ces changements ou rester au fait des nouveaux risques.

C'est dans ce cadre s'inscrit mon projet de fin d'étude, effectué au sein de l'entreprise SEBN-MA, qui vise l'amélioration des conditions de travail afin de réagir efficacement dans des stratégies dynamiques de gestion, à l'aide d'une analyse de risques de toute la zone de fabrication de câbles électriques, en se basant sur le standard SWS Global Standard PE-9016.

Ce projet a pour finalité de réaliser une analyse de la zone de de fabrication et plus particulièrement les zones critiques décelant les différents problèmes et en proposant des solutions qui peuvent les éliminer ou des moyens de prévention.

##### **1.2 Définition de la problématique :**

L'étude va porter sur les équipements de production qui sont installés et utilisés au sein de la société SEBN-MA.

Dans le but de décrire d'une manière structurée notre situation problématique, nous avons utilisé l'outil QQQQCP comme le montre le tableau 2 :

Tableau 2 Description de la problématique étudié via l'outil QQQQCP

| Données d'entrée : Analyse de risques  |   |
|--|---|
| <b>Qui ? Qui est concerné par le problème</b>  | Les départements de SEBN-MA : Technique, Production, Qualité, Ingénierie.   |
| <b>Quoi ? C'est quoi le problème</b>   | Les risques menaçant la santé de l'opérateur.   |
| <b>Où ? Où apparaît le problème</b>  | Au niveau de la zone de fabrication.  |
| <b>Quand ? Quand apparaît le problème</b>  | Durant le temps d'ouverture.  |
| <b>Comment ? Comment mesurer le problème et ses solutions</b>                        | En évaluant les risques à l'aide du Standard SWS PE-9016  |
| <b>Pourquoi ? Pourquoi il faut résoudre ce problème ?</b>                            | Pour améliorer les conditions de travail de la zone de fabrication et la prévention de tout danger et problèmes de santé pouvant menacer l'opérateur. |
| Données de sortie : Prévention des risques et Amélioration des conditions de travail |   |

## IV. Démarche du projet

La démarche de prévention comprend plusieurs étapes clés : le diagnostic (ou état des lieux en santé sécurité au travail de l'entreprise), l'analyse, l'évaluation, la définition d'un plan d'actions, sa mise en œuvre et son suivi

Lors de l'analyse, l'identification des risques est réalisée en se fondant sur le standard SWS PE-9016

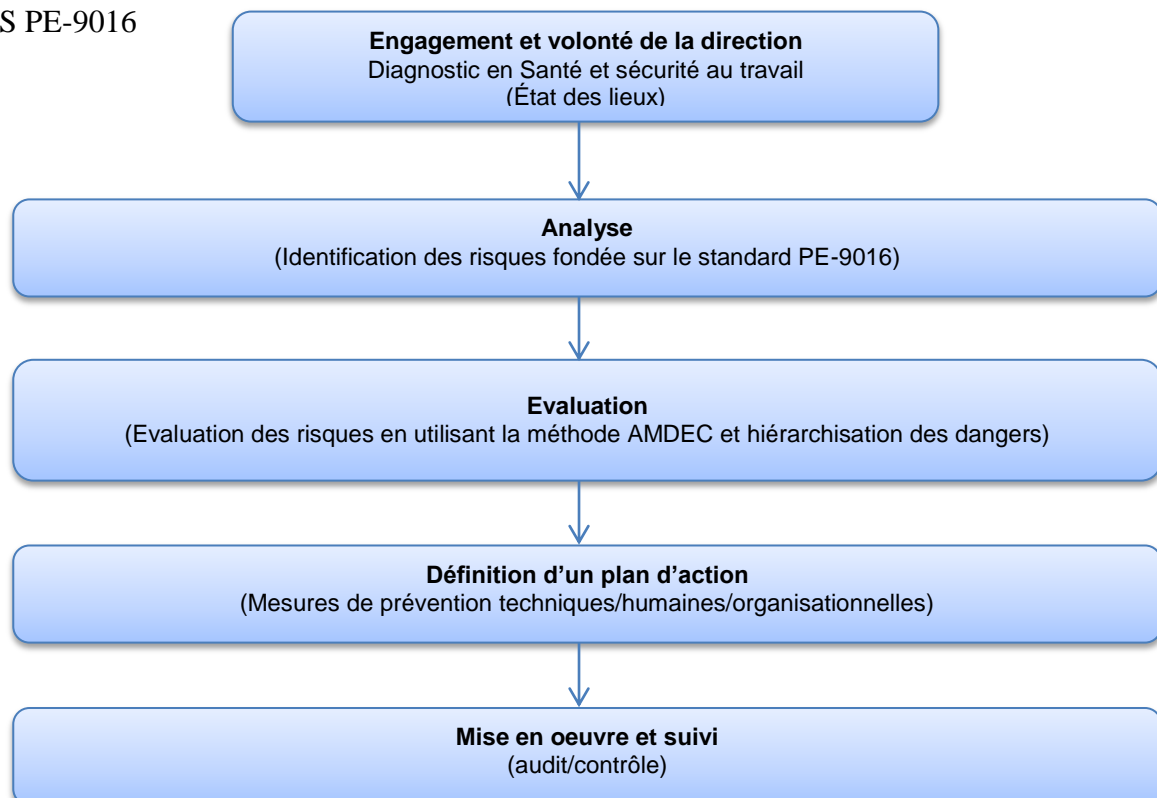


Figure 10 Les étapes clés d'une démarche de prévention

## V. Cadrage du projet :

### 1. Acteurs du projet :

#### Maitre d'ouvrage:

Le maitre d'ouvrage est la société SEBN-MA. Le projet a été proposé par le département technique, représenté par :

- MR. Choudiri Abedlkrim : Manager de Service PTS
- MME. INTISSAR RIFFI MAHIR encadrant professionnel, Responsable du service Hygiène Sécurité.

#### Maitre d'œuvre :

Le maitre d'œuvre est la Faculté des Sciences et Techniques de Fès, représenté par :

- MLLE.ZENTAR HAJAR étudiante en cycle Master: génie Industriel.

Avec le suivi et l'encadrement de :

- M. MOHAMMED ELHAMMOUMI professeur à la Faculté des Sciences et Techniques de Fès.

### 2. Cahier de charge :

Les besoins exprimés par le maitre d'ouvrage, sont :

- Préparation de l'évaluation des risques (comment et où va-t-on analyser, classer les risques), en partie introduite par SWS global standard.
- Identification des risques (check-lists 1-2 du standard SWS PE-9016).
- Classification et hiérarchisation des risques.
- Proposition des actions de prévention.
- Le contrôle de la mise en œuvre du plan d'action.

Les contraintes à respecter :

- Les solutions proposées doivent être rentables et efficaces.
- Les solutions proposées doivent avoir des résultats à court terme et durables.

- L'investissement demandé pour mettre en place la solution proposée doit être raisonnable et bien justifié.

### 3. Détermination des risques du projet

Le bon déroulement de mon projet dépend d'une bonne évaluation des risques durant la période du stage. Pour cette raison, j'ai mis en place une étude qui m'aidera à prévenir et maîtriser les risques au niveau organisationnel qu'au niveau technique, et d'envisager les actions nécessaires à mettre en place, pendant toutes les phases de réalisation de mon projet, au bon moment pour les éviter. Pour ce faire, le tableau 3 AMDEC des risques du projet :

**Tableau 3 AMDEC des risques de projet**

| Analyse des défaillances                                       |                           |                                   | Criticité de base |   |   |    | Les actions correctives                          |
|--|---------------------------|-----------------------------------|-------------------|---|---|----|--|
| Les risques  | Effet                     | Causes                            | G                 | P | D | C  |  |
| <b>La durée de réalisation du projet est insuffisante</b>      | Inachevé                  | Manque d'information.             | 3                 | 2 | 1 | 6  | Demande de prolongation de la durée du stage     |
| <b>La durée de l'identification des risques sur le terrain</b> | Prolongation              | Planification des shifts          | 4                 | 2 | 3 | 24 | Planification par rapport au temps de production |
| <b>La non faisabilité des solutions</b>                        | Non réalisation du projet | Mauvaise analyse du terrain       | 4                 | 1 | 2 | 8  | Mise en place d'un plan B                        |
| <b>Perte des données</b>                                       | Interruption du projet    | Matériels informatique endommagés | 4                 | 2 | 2 | 16 | Utilisation du Clouding-Google drive             |

**Tableau 4 Grille de cotation**

| Les paramètres de la méthode |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| <b>C</b>                     | $=G * P * D$                |
| <b>G</b>                     | la gravité de l'effet       |
| <b>P</b>                     | la probabilité d'occurrence |
| <b>D</b>                     | la probabilité de détection |

| Paramètre G |              | Paramètre P |                | Paramètre D |            |
|-------------|--------------|-------------|----------------|-------------|------------|
| Note        | Niveau       | Note        | Occurrence     | Note        | Niveau     |
| 1           | Mineur       | 1           | Inexistante    | 1           | Faible     |
| 2           | Moyen        | 2           | Rare           | 2           | Moyenne    |
| 3           | Majeur       | 3           | Fréquente      | 3           | Forte      |
| 4           | Inacceptable | 4           | Très fréquente | 4           | Très forte |





# Chapitre 3

## **Identification des risques**

# I. Présentation du standard SWS-PE9016 et des règles APSAD concernant l'incendie

## 1. SWS-PE9016

### 1.1 Introduction

Ce standard est établi pour éviter tout danger concernant l'opérateur et les problèmes de santé quand le groupe SWS et les sociétés affiliées au Japon et à l'étranger procurent et modifient les équipements de production sur les sites locaux.

### 1.2 Application

Ce Standard s'applique aux équipements de production qui sont installés et utilisés par SWS et les sociétés affiliées au Japon et à l'étranger, c'est le cas de SEBN-MA.

L'équipement concerné par ce standard :

- Les équipements achetés directement d'un fabriquant
- L'équipement fabriqué par un fabricant local
- L'équipement conçu et fabriqué par une entreprise locale
- L'équipement auquel des modifications ont été apportées

### 1.3 Procédure d'évaluation des risques selon PE-9016

La personne chargée par l'évaluation doit dépister sur le lieu de travail les sources possibles d'accidents sur la base de la check-list (Annexe1-2 du standard SWS), vérifier le respect des conditions de travail, l'application des mesures de prévention des catastrophes, des mesures antipollution, et identification des éléments qui doivent être corrigés.


L'étape qui suit consiste à déterminer les mesures afin d'éliminer les risques ou, au moins, les maîtriser.

Il faut mettre en œuvre les mesures de prévention (Annexe 2 du standard SWS) et identifier les risques résiduels, Il va de soi que toutes les mesures ne pourront être mises en

œuvre simultanément, il faut donc établir un ordre de priorité en tenant compte de la gravité du risque et de ses conséquences.

### 1.4 La vignette d'équipement certifié par le standard PE-9016

Une fois l'analyse est complète, et l'équipement ne représente aucun danger, Le service OHS prépare une vignette sur laquelle on trouve :

|   |  |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le numéro de certification</li> <li>2. La date de certification SWS</li> <li>3. Personne en charge de l'équipement</li> </ol> |  <p style="text-align: center;"><b>Figure 12 Vignette d'équipement certifié par le standard PE-9016</b></p> |
|---|--|

Dans les cas où un accident critique se produit avec l'évaluation des risques de l'équipement certifié, le responsable de sécurité ordonne la suspension de l'équipement concerné, l'implantation de l'évaluation des risques à nouveau et la décision de prendre des mesures de sécurité supplémentaires

## 2. Les Règles APSAD

### 2.1 Conception d'une installation:

La conception d'une installation se fait par zone. L'étude consiste à définir ces zones qui se verront affecter une dotation de base en extincteur par tranche de 200m<sup>2</sup>.

Une zone est un ensemble de pièces ou locaux d'un même bâtiment dans laquelle l'activité, la ou les classes de feux sont identiques. D'autre part, les pièces ou locaux formant

cette zone sont communicantes et ne doivent pas être séparées par des obstacles (portes normalement fermées, porte coupe-feu, objet encombrant gênant le passage...).

L'étude de la protection d'un site en équipement extincteurs se fera suivant les 6 étapes suivantes :

- Définition du type d'activité (industrielle ou tertiaire) par local ou pièce à protéger.
- Définition des classes de feux par local ou pièce à protéger.
- Définition des zones, ensemble de locaux ou pièces qui appartiendront à la même classe feu, la même activité (industrielle ou tertiaire), le même niveau, être communicantes et ne pas être séparées par des obstacles.
- Dotation en extincteurs par zone pour la protection générale.
- Dotation en extincteur par zone pour la protection complémentaire.
- Dotation en extincteur par zone pour la protection d'activités particulières.

## 2.2 Les deux types d'activités et leur dotation de base :

Suivant le type d'activité, la capacité des extincteurs du local à protéger sera supérieure en industriel par rapport au tertiaire

- Les **activités industrielles** : Activité de production, de transformation, réparation, etc..., locaux commerciaux, magasins de vente, stockage d'archives, locaux techniques, informatiques, garages parking. On affectera généralement dans cette activité des extincteurs à eau 9 litres ou poudre 9kg suivant la classe de feu prépondérante du local à protéger.
- Les **activités tertiaires** : Locaux administratifs, bureaux, habitations, hôtellerie, hôpitaux, établissements d'enseignement, théâtres, cinéma, dancing, etc...On affectera généralement dans cette activité des extincteurs à eau 6 litres ou poudre 6 kg suivant la classe de feu prépondérante du local à protéger.

Dotation de base en extincteur pour 200m<sup>2</sup>:

### En activité industrielle :

- 1 extincteur à eau 9 litres ou
- 1 extincteur 9 kg à poudre ou
- 3 extincteurs 5 kg CO<sub>2</sub>

**En activité tertiaire :**

- 1 extincteur à eau 6 litres ou
- 1 extincteur à poudre 6 kg ou
- 2 extincteurs 5 kg CO2

## II. Préparation de l'audit

Le terme «audit » est, depuis plusieurs années, de plus en plus employé, quelque soit le milieu professionnel considéré, l'emploi abusif de ce mot a été à l'origine de nombreuses confusions. Selon le milieu où l'audit est pratiqué, l'auditeur va procéder selon des méthodes, des critères et des dispositifs, spécifiques aux objectifs définis. Mais quelque soit le type d'audit (expertise comptable, contrôle de gestion, ecoaudit...et audit de sécurité), les bases restent les mêmes, enseignant la méthodologie directrice et les principes fondamentaux, notamment la déontologie à respecter.

L'intérêt d'un audit est incontestable, et a fortiori dans le domaine de la sécurité du travail. L'audit est un élément primordial dans la gestion d'une activité, en tant que première étape d'un processus souhaité pour un développement et une amélioration.

L'audit initial est un audit de fonctionnement, par un état des lieux, il s'agit de mettre en évidence les dangers les plus pertinents, les risques associés, les barrières techniques et opératoires en place (fonctionnement et maintenance) et apprécier leur suffisance en utilisant les check-lists 1-2.

Il nous a fallu deux semaines pour préparer le standard et les check-lists, et les traduire pour faciliter leur utilisation au sein de la société.

Je présente dans la page suivante une partie de la check-list utilisée :

**Tableau 5 Extrait de la Check-list du Standard SWS-PE9016**

|   |   |                                    |  |
|---|---|------------------------------------|--|
| <p>Indique la situation qui doit être conforme au Standard, le but est de faire la comparaison entre cette situation et ce qui se trouve sur le terrain, et de signaler l'écart s'il existe.</p>                  | <p>X : Problème existant<br/>O : Situation conforme<br/>-- : Non applicable</p> | <p>Note globale sur le type de</p> | <p>Cette case est destinée aux remarques concernant un</p> |
| <p>Vérifier les éléments suivants:</p>  | <p>Résultat</p>   | <p>évaluation globale</p>          | <p>Remarques</p>   |
| <p>Si le couvercle de sécurité est ouvert pendant le déroulement d'une opération comme la fixation de fil, etc., l'opération est sans risque.</p>   |   |                                    |  |
| <p>S'il y a une manipulation de pièces dangereuses, telles que l'échange d'une lame, etc. l'opération doit être sans danger.</p>  |   |                                    |  |
| <p>Les boulons de fixation, etc. la fixation de l'axe de transmission pour la rotation doit être fait avec des boulons de type cross head.</p>  |   |                                    |  |
| <p>Le trou du rotor, comme le galet de guidage de la ligne, etc., doit avoir une couverture.</p>  |   |                                    |  |
| <p>Le jeu d'unités mobiles doit être large pour éviter le pincement du corps de l'opérateur.</p>  |   |                                    |  |
| <p>L'ouverture et le dégagement des équipements doivent être d'une taille où les parties du corps de l'opérateur ne peuvent pas entrer.</p>   |   |                                    |  |
| <p>La force motrice et l'énergie cinétique doivent être faibles de sorte qu'ils ne causent pas de dommages au corps de l'opérateur.</p>   |   |                                    |  |
| <p>Dans les cas où plusieurs opérateurs se livrent à l'exploitation de l'équipement qui a des switchs de démarrage multiples, la plage qui est activé par chaque interrupteur de démarrage doit être limitée.</p> |   |                                    |  |

### III. Déroulement de l'audit

La phase de l'identification débute avec une visite générale des locaux afin de prendre connaissance de l'organisation spatiale des équipements présents.

Une fois que l'on a distingué les unités de travail où l'on allait évaluer les risques, il faut déterminer celles où l'on va intervenir en priorité. Il serait illogique d'aller d'abord évaluer un poste qui est rarement sollicité par rapport à un poste où les enjeux sont beaucoup plus importants.

On cherche à ce moment-là à comprendre comment l'installation fonctionne : les principes généraux de fonctionnement des équipements, quels sont les équipements utilisés et qui les utilisent, les généralités concernant les manipulations, etc... Il est intéressant et utile de demander ici aux personnes de procéder à des démonstrations, explicitant des explications et pouvant amener à des observations plus pertinentes.

Il est important de souligner que les observations et la recherche d'informations se font de manière continue tout au long de l'audit, et cela jusqu'au début de la phase de diagnostic. En effet, il est intéressant de rester attentive chaque jour au moindre élément pouvant confirmer, infirmer, modifier, ou détailler une observation. Ainsi, la répétitivité des observations permet une validation, indispensable pour mener l'audit à partir de preuves fondées.

On peut résumer à travers un schéma la manière dont s'articule un audit sécurité, en présentant l'idée directrice.

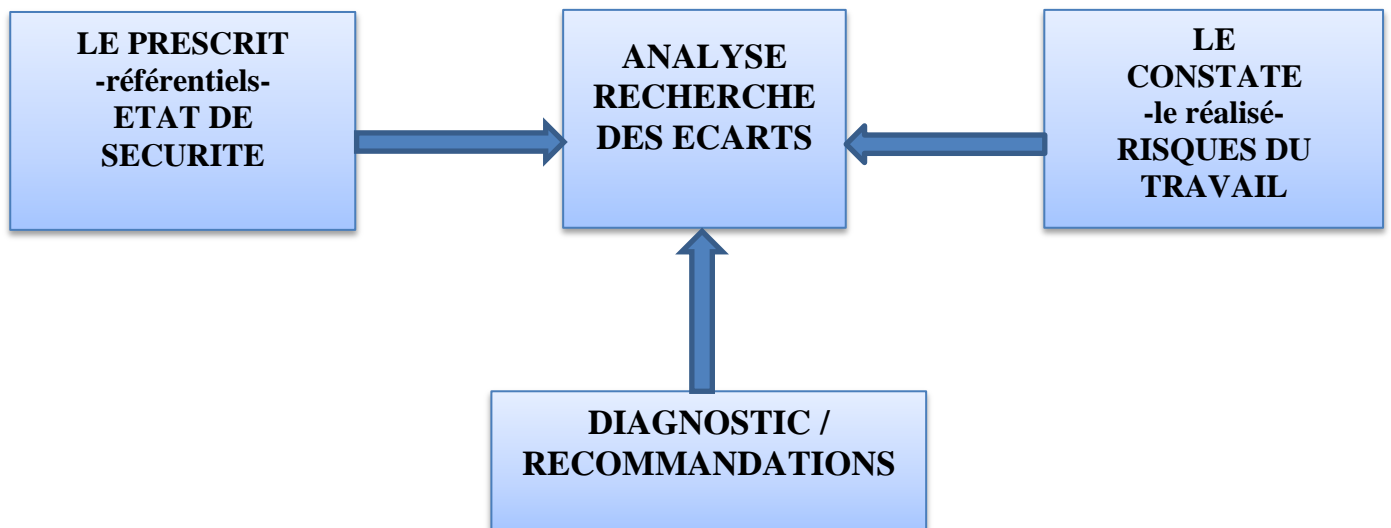


Figure 13 Schéma représentant l'audit de sécurité

## VI. Identification des risques

Après sept semaines d'audit, il est possible maintenant de faire un bilan des constatations. D'autre part, on peut dire que le standard PE-9016 et les outils utilisés ont permis d'arriver à des résultats relativement probants.

### 1. Résultats de l'indentification des risques

On a débuté par les zones critiques, à savoir la zone de coupe, sertissage, soudage, isolation, et magasins de stockage.

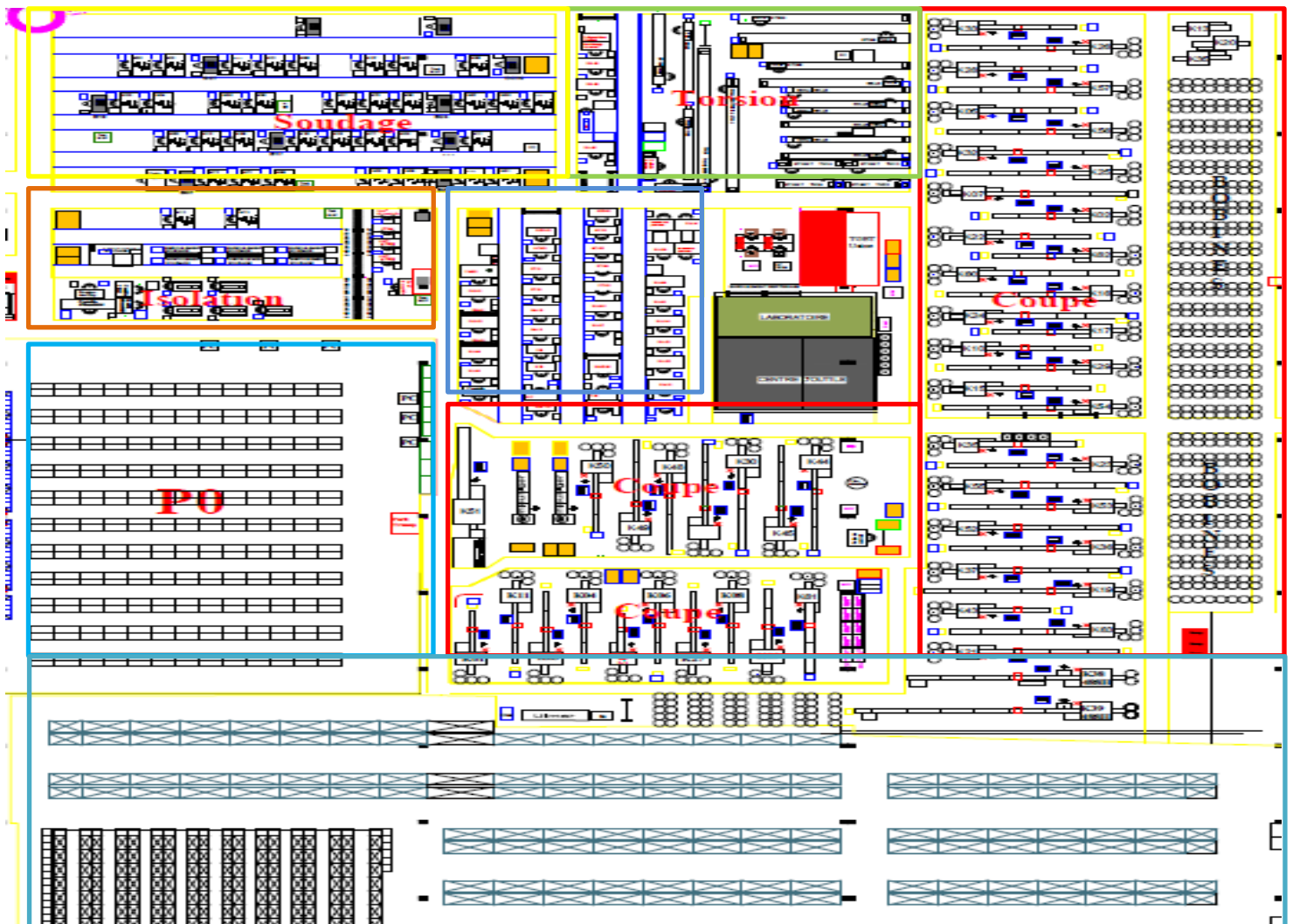



Figure 14 Plan de la zone de préfabrication



En se basant sur la check-list 1-2 du standard SWS PE-9016 qui est confidentiel, nous avons pu relever l'ensemble des risques et dangers jugés menaçant l'opérateur.

Je présente ci-dessous quelques risques identifiés dans différentes zones :

**Tableau 6 Extrait représentatif des risques identifiés**

|             |   |  |  |
|-------------|---|--|--|
|             |  |  | Processus : Préfabrication   |
|             |   |  | Observateur : Zentar Hajar   |
|             |   |  | Date : Avril 2015  |
| <i>Zone</i> | <i>Phases d'activités</i>   |  | <i>Dangers et Risques générés par phase d'activité</i>   |
| Coupe       | 1   | Déplacements des socles avec bobines.        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecrasement des pieds par la chute des bobines</li> <li>• Renversement du socle (en cas d'espace étroit et/ou vitesse excessive) (plusieurs bobines)</li> </ul>  |
|             | 2   | Coupe et sertissage automatiques des câbles. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecrasement de la main par le convoyeur/mécanisme de marquage</li> <li>• Perforation des mains par l'applicateur de sertissage</li> <li>• Entraînement par fils et disque rotatif/entraînement par la bobine du câble</li> </ul>                 |
| Sertissage  | 1   | Alimentation du poste par les fils soudés    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blessures des mains par les contacts/arrêtes du chariot/caisses</li> <li>• Chute des caisses/chariots</li> <li>• Heurt du corps contre le chariot des caisses</li> <li>• Chute de plein pied dû à l'encombrement du poste de travail</li> </ul> |
|             | 2   | Isolation des points de soudure              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brûlures des mains par la zone chaude</li> <li>• Ecrasement des mains entre les deux parties de la machine</li> </ul>   |
| Soudage     | 1   | Alimentation du poste                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atteinte aux yeux par les contacts</li> <li>• Heurt par les tiges-supports des fils</li> <li>• Blessures des mains par les contacts/fils dénudés</li> <li>• Chute des caisses et écrasement des pieds</li> </ul>                                |

|                  |   |   |  |
|------------------|---|---|--|
|                  | 2 | Soudage des jonctions                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecrasement du doigt</li> <li>• Brûlures des mains par les points de soudures</li> </ul>   |
| Isolation        | 1 | Emmagasinement des fils bondés dans les caisses.          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chute des caisses/chariots</li> <li>• Blessures des mains par les connecteurs/extrémités des fils</li> <li>• Blessure des mains par les arrêtes aigues du chariot et des caisses</li> </ul> |
|                  | 2 | Insertion du point du soudage dans la machine de bandage. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecrasement du doigt</li> <li>• Entrainement de la main par la poulie du bandage</li> <li>• Fouettement du tube à air comprimé</li> </ul>  |
| Magasins         | 1 | Conduite des transpalettes manuelles                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Heurt par les transpalettes manuelles</li> <li>• Renversement de la transpalette (conduite avec vitesse)</li> </ul>   |
|                  | 2 | Utilisation des escabeaux                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chute des caisses manutentionnées</li> <li>• Chute de hauteur (déséquilibre de l'escabeaux/détérioration des freins, etc.</li> </ul>  |
| La machine ULMER | 1 | Introduction du tube dans la machine                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrainement de la main par les courroies de la machine</li> <li>• Coincement du doigt lors de l'introduction du tube</li> </ul>  |
|                  | 2 | Coupure du tube   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coupure de doigts (si l'organe coupant est accessible)</li> <li>• Ecrasement des doigts dans l'espace entre la protection et la courroie</li> </ul>   |
|                  | 3 | Paramétrage et réglage des machines                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interférence au moment de l'intervention de réglage du technicien de maintenance</li> <li>• Heurt par la table d'alimentation de la machine</li> </ul>                                      |

En ce qui concerne les risques d'incendie et d'explosion, on les a traité à part vu qu'ils ne sont pas relatifs aux sous-zones mais ils peuvent se représenter n'importe où dans l'usine.

Tableau 7 Tableau d'identification du risque d'incendie

| <i>Activités</i> |   | <i>Risque</i>       |
|------------------|---|---------------------|
|                  | <b>Activité nécessitant</b> présence de l'énergie électrique ( <b>énergie d'activation</b> ) + les caisses en carton/pastique ( <b>combustible</b> ) + oxygène ( <b>comburant</b> ) | INCENDIE/ EXPLOSION |

Le reste des résultats d'identification se trouve dans l'Annexe 1

## Conclusion

Ce chapitre a été consacré à l'introduction des standards et des règles sur lesquelles on va se baser, et au résultat de l'identification des risques, Le chapitre suivant va faire l'objet d'une évaluation des risques, et leur hiérarchisation.

# Chapitre 4

## Evaluation des risques

## I. Evaluation des risques

A partir de l'identification des dangers, on va procéder à une évaluation des risques identifiés, pour cela, il faut penser à la méthode avec laquelle on va qualifier le risque.

### 4. Définition du risque

Avant de commencer l'évaluation il faut savoir comment on va qualifier un risque.

Dans la législation relative au bien-être en général, on ne parle jamais de danger, mais bien de « risque ». Le risque en lui-même est la probabilité d'un dommage d'une certaine gravité, compte tenu de l'exposition à un facteur de risque et de la probabilité de survenue du dommage.

Le risque est dit « résiduel » lorsqu'il subsiste malgré toutes les mesures de prévention et de protection.

On a discuté avec le responsable de sécurité la méthode de qualification et on a aboutis au résultat qui énonce que la méthode AMDEC est la plus appropriée pour évaluer un risque.

### 5. Cotation du risque selon l'AMDEC

L'Analyse des Modes de Défaillance et de Criticité, permet d'établir un Indice de Priorité de Risque qui détermine l'opportunité de déclencher des plans d'actions à caractère préventif, et l'ordre de priorité de ces plans.

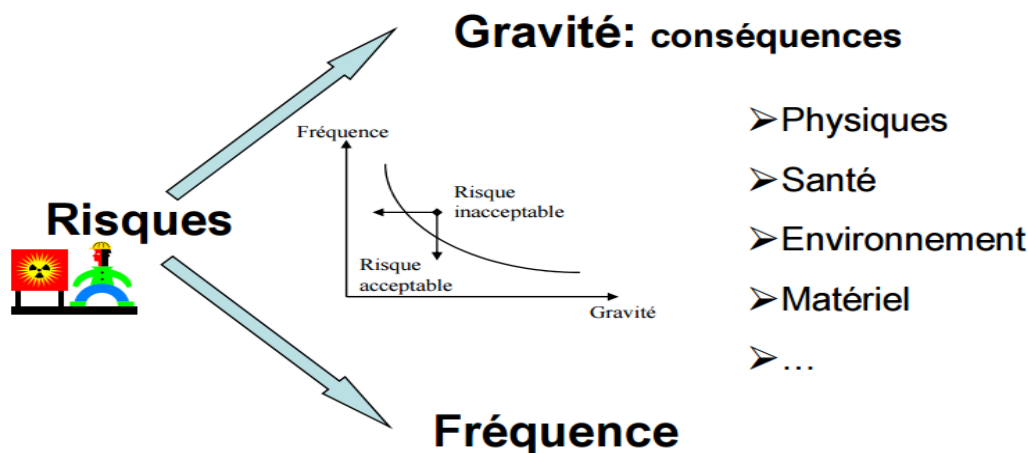


Figure 15 Schéma des deux indices représentant le danger

Les deux indices sur lesquels on va se baser pour qualifier un risque sont :

- La fréquence

**Tableau 8 Cotation relative à la fréquence**

| Fonctionnement normal | Fonctionnement accidentel                | Occurrence  | F |
|-----------------------|--|---|---|
| Fréquent              | En continu ou au moins une fois par jour | Evènement très probable S'est déjà produit sur le site ou de nombreuses fois sur d'autres sites.                                      | 4 |
| Courant               | Au moins une fois par semaine            | Evènement probable Ne s'est jamais produit de façon rapprochée sur le site mais a été observé de façon récurrente sur d'autres sites. | 3 |
| Rare                  | Au moins une fois par an                 | Evènement peu probable Ne s'est jamais produit de façon rapprochée sur le site mais quelques fois sur d'autres sites.                 | 2 |
| Extrêmement rare      | Moins d'une fois par an                  | Evènement improbable Ne s'est jamais produit sur le site et très rarement sur d'autres sites.   | 1 |

- La gravité

**Tableau 9 Cotation relative à la gravité**

| Fonctionnement normal   | Fonctionnement accidentel  | G |
|---|--|---|
| Maladies pouvant entraîner des séquelles irréversibles sur la santé           | Accident grave ou mortel (interne ou externe), incendie ou explosion susceptible d'entraîner des conséquences externes | 4 |
| Indisposition ou maladie entraînant un arrêt de travail                       | Accident corporel important causant un arrêt de travail (> x jours)  | 3 |
| Indisposition légère ou soin extérieur ne nécessitant pas un arrêt de travail | Accident corporel localisé n'entraînant pas un arrêt prolongé (< x jours)  | 2 |
| Peu ou pas d'incidence sur le personnel (gêne, premiers soins)                | Peu ou pas d'incidence sur l'homme (premiers soins)  | 1 |

On a fait la distinction entre un fonctionnement normal et un fonctionnement accidentel, vu que le risque peut faire son apparition suite à un fonctionnement accidentel durant un processus de travail.

Les caractéristiques de chacun de ses critères nous ont permis d'affecter à chaque risque une note correspondante à :

- Gravité du risque :

$$1 \leq \text{Gravité} \leq 4$$

- Fréquence du risque :

$$1 \leq \text{Fréquence} \leq 4$$


## 6. Résultat d'évaluation des risques

On a organisé des petites réunions avec différentes parties prenantes (selon leur disponibilité et responsabilité) pouvant intervenir dans la qualification du risque et dans l'amélioration de la sécurité. Les intervenants dans cette réunion sont : le responsable OHS, Le responsable production de la zone de coupe, Le responsable Maintenance, Le responsable des magasins.

En effet, lors de ces réunions de Brainstorming, toutes les évaluations et les idées énoncées ont été prises en considération, et les opinions n'ont pas été critiquées ni remises en question. Tous les intervenants ont été bien impliqués dans la réunion, et donnent leurs propres idées et suggestions des causes racines des problèmes prépondérants dans les zones concernées.

On a représenté une partie du résultat d'évaluation dans le tableau suivant, pour voir l'analyse complète, veuillez se référer à l'Annexe 1.

**Tableau 10 Cotation des risques selon la méthode AMDEC**

|  |                    | Processus : Préfabrication                      |   | Fonctionnement Normal |   | Fonctionnement Accidentel |    |   |
|---|--------------------|---|---|-----------------------|---|---------------------------|----|---|
|   |                    | Observateur : Zentar Hajar                      |   |                       |   |                           |    |   |
|   |                    | Date : Avril 2015                               |   |                       |   |                           |    |   |
| Zone  | Phases d'activités | Dangers et Risques générés par phase d'activité |   | G                     | F | G'                        | F' |   |
| Coupe   | 1                  | Déplacements des socles avec bobines.           | Ecrasement des pieds par la chute des bobines |                       | 3 | 2                         |    |   |
|   |                    |   | Renversement du socle (en cas d'espace        |                       |   |                           | 3  | 1 |

|            |   |   |  |   |   |   |   |
|------------|---|---|--|---|---|---|---|
|            |   |   | étroit et/ou vitesse excessive) (plusieurs bobines)                                  |   |   |   |   |
|            | 2   | Coupe et sertissage automatiques des câbles.              | Ecrasement de la main par le convoyeur/mécanisme de marquage                         |   |   | 3 | 2 |
|            |   |   | Perforation des mains par l'applicateur de sertissage                                |   |   | 3 | 1 |
|            |   |   | Entraînement par fils et disque rotatif/entraînement par la bobine du câble          | 3 | 2 |   |   |
| Sertissage | 1   | Alimentation du poste par les fils soudés                 | Blessures des mains par les contacts/arrêtes du chariot/caisses                      | 2 | 1 |   |   |
|            |   |   | Chute des caisses/chariots   | 3 | 2 |   |   |
|            |   |   | Heurt du corps contre le chariot des caisses   | 3 | 2 |   |   |
|            |   |   | Chute de plein pied dû à l'encombrement du poste de travail                          | 3 | 2 |   |   |
|            |   |   | Blessure lors d'une défaillance dans la machine due à l'absence de l'arrêt d'urgence | 3 | 2 |   |   |
|            | 2   | Isolation des points de soudure                           | Brûlures des mains par la zone chaude  | 2 | 2 |   |   |
|            | Ecrasement des mains entre les deux parties de la machine |   |  |   | 3 | 2 |   |
| Soudage    | 1   | Alimentation du poste                                     | Atteinte aux yeux par les contacts   | 3 | 1 |   |   |
|            |   |   | Heurt par les tiges-supports des fils  | 1 | 2 |   |   |
|            |   |   | Blessures des mains par les contacts/fils dénudés                                    | 2 | 1 |   |   |
|            |   |   | Chute des caisses et écrasement des pieds  | 3 | 2 |   |   |
|            | 2   | Soudage des jonctions                                     | Ecrasement du doigt  |   |   | 3 | 2 |
|            |   |   | Brûlures des mains par les points de soudures  |   |   | 3 | 2 |
| Isolation  | 1   | Insertion du point du soudage dans la machine de bandage. | Ecrasement du doigt  |   |   | 3 | 2 |
|            |   |   | Entraînement de la main par la poulie du bandage                                     | 2 | 1 |   |   |
|            |   |   | Fouettement du tube à air comprimé   | 1 | 2 |   |   |
| Magasins   | 1   | Conduite des transpalettes manuelles                      | Heurt par les transpalettes manuelles  | 2 | 2 |   |   |
|            |   |   | Renversement de la transpalette (conduite avec vitesse)                              |   |   | 3 | 2 |
|            | 2   | Utilisation des   | Chute des caisses manutentionnées  | 3 | 2 |   |   |



|                  |   |                                      |  |   |   |   |   |
|------------------|---|--------------------------------------|--|---|---|---|---|
|                  |   | escabeaux                            | Chute de hauteur (déséquilibre de l'escabeaux/détérioration des freins, etc. | 4 | 2 |   |   |
| La machine ULMER | 1 | Introduction du tube dans la machine | Entrainement de la main par les courroies de la machine                      |   |   | 3 | 2 |
|                  |   |                                      | Coincement du doigt lors de l'introduction du tube                           |   |   | 3 | 2 |
|                  | 2 | Coupure du tube                      | Coupure de doigts (si l'organe coupant est accessible)                       |   |   | 4 | 1 |
|                  |   |                                      | Ecrasement des doigts dans l'espace entre la protection et la courroie       |   |   | 4 | 2 |

**Tableau 11 Cotation du risque d'incendie selon la méthode AMDEC**

| Activités            |  | Risque                 | G | F | G' | F' |
|----------------------|--|------------------------|---|---|----|----|
| Activité nécessitant | présence de l'énergie électrique (énergie d'activation) + les caisses en carton/pastique (combustible) + oxygène (comburant) | INCENDIE/<br>EXPLOSION |   |   | 4  | 3  |

## I. Hiérarchisation des risques identifiés

L'évaluation définitive amène à la hiérarchisation suivante où l'on répartit les différents risques identifiés en termes de : majeur, sérieux, non négligeables.

### 1. Méthode de classification

Pour recenser les situations dangereuses significatives qui nécessiteront par la suite un plan d'action, on a défini auprès du responsable de sécurité la matrice suivante qui nous aidera à classer les situations dangereuses comme suit :

- ✓ Situation dangereuse dans la zone verte : risque dangereux non significatif
- ✓ Situation dangereuse dans la zone orange : risque dangereux peu significatif
- ✓ Situation dangereuse dans la zone rouge : risque dangereux significatif


Tableau 12 Matrice d'évaluation des risques

|           |   | Gravité |   |   |   |
|-----------|---|---------|---|---|---|
|           |   | 1       | 2 | 3 | 4 |
| Fréquence | 4 |         |   |   |   |
|           | 3 |         |   |   |   |
|           | 2 |         |   |   |   |
|           | 1 |         |   |   |   |

## 2. Résultat de la classification

Suivant cette logique on a pu classier les risques et les situations dangereuses comme suit :

Tableau 13 Classification des risques selon la matrice d'évaluation

| Zone       |  |  | Processus : Préfabrication   |   | Fonctionnement Normal |   | Fonctionnement Accidental |    |
|------------|---|--|--|---|-----------------------|---|---------------------------|----|
|            |   |  | Observateur : Zentar Hajar   |   | G                     | F | G'                        | F' |
|            |   |  | Date : Avril 2015  |   |                       |   |                           |    |
|            |   |  | <i>Dangers et Risques générés par phase d'activité</i>                                     |   |                       |   |                           |    |
| Coupe      | 1   | Déplacements des socles avec bobines.        | Ecrasement des pieds par la chute des bobines  | 3 | 2                     |   |                           |    |
|            |   |  | Renversement du socle (en cas d'espace étroit et/ou vitesse excessive) (plusieurs bobines) |   |                       | 3 | 2                         |    |
|            | 2   | Coupe et sertissage automatiques des câbles. | Ecrasement de la main par le convoyeur/mécanisme de marquage                               |   |                       | 3 | 2                         |    |
|            |   |  | Perforation des mains par l'applicateur de sertissage                                      |   |                       | 3 | 1                         |    |
|            |   |  | Entraînement par fils et disque rotatif/entraînement par la bobine du câble                | 3 | 2                     |   |                           |    |
| Sertissage | 1   | Alimentation du poste par les fils soudés    | Blessures des mains par les contacts/arrêtes du chariot/caisses                            | 2 | 1                     |   |                           |    |
|            |   |  | Chute des caisses/chariots   | 3 | 2                     |   |                           |    |
|            |   |  | Heurt du corps contre le chariot des caisses   | 3 | 2                     |   |                           |    |

|                  |   |   |  |   |   |   |   |
|------------------|---|---|--|---|---|---|---|
|                  |   |   | Chute de plein pied dû à l'encombrement du poste de travail                          | 3 | 2 |   |   |
|                  |   |   | Blessure lors d'une défaillance dans la machine due à l'absence de l'arrêt d'urgence | 3 | 1 |   |   |
|                  | 2 | Isolation des points de soudure                           | Brûlures des mains par la zone chaude  | 2 | 2 |   |   |
|                  |   |   | Ecrasement des mains entre les deux parties de la machine                            |   |   | 3 | 2 |
| Soudage          | 1 | Alimentation du poste                                     | Atteinte aux yeux par les contacts   | 3 | 1 |   |   |
|                  |   |   | Heurt par les tiges-supports des fils  | 1 | 2 |   |   |
|                  |   |   | Blessures des mains par les contacts/fils dénudés                                    | 2 | 1 |   |   |
|                  |   |   | Chute des caisses et écrasement des pieds  | 3 | 2 |   |   |
|                  | 2 | Soudage des jonctions                                     | Ecrasement du doigt  |   |   | 3 | 2 |
|                  |   |   | Brûlures des mains par les points de soudures  |   |   | 3 | 2 |
| Isolation        | 1 | Insertion du point du soudage dans la machine de bandage. | Ecrasement du doigt  |   |   | 3 | 2 |
|                  |   |   | Entraînement de la main par la poulie du bandage                                     | 2 | 1 |   |   |
|                  |   |   | Fouettement du tube à air comprimé   | 1 | 2 |   |   |
| Magasins         | 1 | Conduite des transpalettes manuelles                      | Heurt par les transpalettes manuelles  | 2 | 2 |   |   |
|                  |   |   | Renversement de la transpalette (conduite avec vitesse)                              |   |   | 3 | 2 |
|                  | 2 | Utilisation des escabeaux                                 | Chute des caisses manutentionnées  | 3 | 2 |   |   |
|                  |   |   | Chute de hauteur (déséquilibre de l'escabeaux/détérioration des freins, etc.         | 4 | 2 |   |   |
| La machine ULMER | 1 | Introduction du tube dans la machine                      | Entraînement de la main par les courroies de la machine                              |   |   | 3 | 2 |
|                  |   |   | Coincement du doigt lors de l'introduction du tube                                   |   |   | 3 | 2 |
|                  | 2 | Coupure du tube   | Coupure de doigts (si l'organe coupant est accessible)                               |   |   | 4 | 1 |
|                  |   |   | Ecrasement des doigts dans l'espace entre la   |   |   | 4 | 2 |

|  |  |                           |  |  |  |  |
|--|--|---------------------------|--|--|--|--|
|  |  | protection et la courroie |  |  |  |  |
|--|--|---------------------------|--|--|--|--|

La classification complète se trouve sur l'annexe 1.

➤ **Risque d'incendie**

**Tableau 14 Classification des risque d'incendie selon la matrice d'évaluation**

| <i>Activités</i> |   | <i>Risque</i>       | <i>G</i> | <i>F</i> | <i>G'</i> | <i>F'</i> |
|------------------|---|---------------------|----------|----------|-----------|-----------|
|                  | <b>Activité nécessitant</b> présence de l'énergie électrique <b>(énergie d'activation)</b> + les caisses en carton/pastique <b>(combustible)</b> + oxygène <b>(comburant)</b> | INCENDIE/ EXPLOSION |          |          | 4         | 3         |

Le risque d'incendie a été évalué comme un risque majeur, vu le danger qu'il représente, et surtout après l'incident arrivé durant la période de stage, l'explosion d'un four à la cantine a déclenché un incendie mineur, heureusement, il a causé des dégâts matériels sans causé des dégâts humains.

L'arbre des causes retenu pour évaluer les causes d'incendie d'une manière générale est présenté dans l'annexe 3, on retient qu'un feu ne peut être initié que par la présence simultanée des trois éléments ci- dessous

- Combustible
- Comburant (oxygène de l'air)
- Energie d'activation causant l'allumage du feu (introduction accidentelle d'un point chaud tel qu'une cigarette, flamme nue ou fer à souder, court-circuit, foudre...)



**Figure 16 Triangle de feu**

On peut se baser sur l'arbre des cause dans pour prévenir les causes qui peuvent déclencher un incendie, on remarque que la plupart des causes sont inévitables, donc on peut penser à bien se préparer en terme de moyens de protection pour limiter les dégâts.

### 3. Hiérarchisation des risques

**Tableau 15 Hiérarchisation des risques**

| Qualification du risque           | Risques   |
|-----------------------------------|---|
| Risque dangereux significatif     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incendie/ Explosion</li> <li>• Chute de hauteur (déséquilibre de l'escabeaux/détérioration des freins, etc.</li> <li>• Effondrement et chute de la charge (magasin)</li> <li>• Ecrasement du doigt</li> <li>• Coupure du doigt (si l'organe coupant est accessible)</li> <li>• Ecrasement des doigts dans l'espace entre la protection et la courroie</li> </ul>   |
| Risque dangereux peu significatif | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrainement de la main par les courroies de la machine</li> <li>• Ecrasement des pieds par la chute des bobines/ Chute des caisses/chariots/ Chute des caisses transportées contenant le matériel semi-fini/ caisses manutentionnées</li> <li>• Ecrasement de la main par le convoyeur/mécanisme de marquage</li> <li>• Entrainement par fils et disque rotatif/entraînement par la bobine du câble</li> <li>• Brûlures des mains par la zone chaude</li> <li>• Ecrasement des mains entre les deux parties de la machine</li> <li>• Blessures des mains par l'outil de dénudage/ par les points de soudures /par les connecteurs/extrémités des fils /</li> <li>• Sertissage/blessures du doigt en cas de détérioration de la protection/lors des opérations de maintenance (ULMER)</li> <li>• Coincement du doigt lors de l'introduction du tube</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Accident de circulation (collision avec les transpalettes/chariots)</li> <li>• Renversement du socle (en cas d'espace étroit et/ou vitesse excessive) (plusieurs bobines)/ transpalettes</li> <li>• Heurt/choc du corps contre le chariot des caisses/ les transpalettes manuelles/ d'obstacles lors de circulation</li> <li>• Blessure lors d'une défaillance dans la machine due à l'absence de l'arrêt d'urgence</li> </ul>   |
| <p>Risque dangereux non significatif</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chute de l'outil sur le pied de l'opérateur</li> <li>• Blessure par le contact ou les lames des applicateurs</li> <li>• Perforation des mains par l'applicateur de sertissage</li> <li>• Blessures des mains par les contacts/arrêtes du chariot/caisses / orienteur des contacts/ les arrêtes aigues du chariot</li> <li>• Entrainement de la main par la poulie du bandage</li> <li>• Fouettement du tube à air comprimé</li> <li>• Blessures des mains par les connecteurs/extrémités des fils</li> <li>• Troubles musculo-squelettiques dû à la manutention manuelle.</li> <li>• Trébuchement (blessures) par les palettes.</li> <li>• Interférence au moment de l'intervention de réglage du technicien de maintenance</li> <li>• Blessure lors du déplacement du capot à grande vitesse</li> <li>• Brûlures des mains par les points de soudure isolés</li> <li>• Atteinte aux yeux par l'extrémité des fils (dénudés)/ les contacts</li> <li>• Ecrasement des doigts entre la protection et la zone de sertissage.</li> <li>• Heurt par les tiges-supports des fils/ la table d'alimentation de la machine/ les tiges/grillages.</li> </ul> |

La hiérarchisation demandée a permis de revoir certaines évaluations. Pour le risque d'écrasement des pieds, évalué comme « risque majeur », il semblerait plus judicieux de l'évaluer comme « risque sérieux », à la vue de la probabilité d'occurrence et de l'expérience du personnel lors de manipulation.

On peut s'étonner du classement des risques qui semblent être grave, or les moyens de protection assurés par la société nous mène à les classer dans le domaine de risque non significatif.

### **Conclusion**

L'évaluation des risques faite, on ne peut émettre de diagnostic et proposer des actions sans avoir au préalable défini et qualifié les moyens existants déjà dans les locaux. Ceci s'applique tant pour la prévention, la protection, ou l'intervention. C'est l'objet de la partie qui suit, où l'on va étudier et proposer un plan d'action permettant de diminuer voire supprimer ces risques.

# Chapitre 5

## Mise en place des actions



Dans ce chapitre, nos priorités seront de se fixer pour la mise en place de barrières afin de diminuer voire supprimer les risques identifiés et évalués.

C'est rare ou on peut trouver une entreprise qui peut prétendre, surtout à court terme, fournir les fonds financiers suffisants pour arriver à un état de sécurité exemplaire, c'est à dire où tous les risques peuvent être qualifiés de mineurs voire d'insignifiants, cette analyse va être une étape d'une démarche d'amélioration. A partir de l'identification et de la hiérarchisation des risques, on verra quel seront les priorités qu'on peut se donner et les principales cibles pour un engagement dans la maîtrise des risques.

## I. Diagnostic

la hiérarchisation demandée a permis de revoir certaines évaluations, donc les propositions que l'on peut faire ici est de mettre en place des moyens destinés à diminuer au maximum les risques classés « Majeur » en tout premier lieu, puis de considérer les risques dits « sérieux » et enfin les risques « non négligeables ».

L'objectif est de s'engager dans des mesures en considérant les moyens déjà en place, dans le but de diminuer comme il se peut les écarts avec l'état de sécurité souhaitable.

Durant la phase d'évaluation, on a estimé plusieurs risques comme importants, et de l'ordre de l'inacceptable. Ces risques devront faire l'objet des premières mesures à prendre pour améliorer l'état de sécurité. On pourra agir sur la fréquence du risque, autrement dit faire de la prévention, et/ou faire de la protection en limitant au possible la gravité des impacts.

Les risques classés dans le domaine « non significatif » ne sont pas à sous-estimer pour autant. La probabilité ou la gravité apparaissent comme moins importants, mais il en résulte néanmoins une gêne et un risque qui peut être préjudiciable à l'opérateur et à l'installation.

Surtout lorsque les moyens financiers disponibles sont limités, on peut recommander alors de suivre la hiérarchisation des risques afin de se fixer des priorités et des objectifs.

Les principaux risques sur lesquels on pourra porter une attention particulière sont :

- Le risque incendie
- Le risque d'écrasement ou de coupure d'organe
- Le risque de chute de hauteur

## II. Mise en place des actions

### 1. Actions réalisées

Le risque incendie est particulièrement important dans le sens où il peut surgir dans n'importe quel instant, et vu le manque de détecteurs de fumées dans la zone de préfabrication, Il sera obligatoire de considérer précisément ce risque. L'usine est munis d'extincteurs de type « ABC » et « CO2 », des RIA et bris de glace, à différents endroits des locaux.

On a planifié des actions pour faire face à ce risque, les actions se sont déroulées comme suit

#### 1.2 Contrôle des moyens de protection

Tout d'abord on a commencé par un contrôle à travers des check-lists vérifiant l'état des extincteurs, RIA et bris de glace des deux usines, pour s'assurer de leur état de fonctionnement pour le mois de mai et juin.



Figure 17 Ticket de validation des extincteurs et RIA

## 1.2 Etude et détermination des moyens exigés par l'APSAD

Pour répondre aux exigences d'APSAD, il nous a fallu faire une étude des zones de l'usine selon leurs surfaces et le nombre d'extincteurs dans chaque dotation de base.

Après un inventaire d'extincteurs installés dans chaque zone et les extincteurs de présent dans le stock, on a pu planifier le nombre d'extincteurs nécessaire pour chaque zone.

**Tableau 16 Etude APSAD concernant les extincteurs présent dans la zone de production**

| PREFABRICATION       |                           |                 |           |               |           |            |           |           |               |           |                    |
|----------------------|---------------------------|-----------------|-----------|---------------|-----------|------------|-----------|-----------|---------------|-----------|--------------------|
| Zone                 | Surface (m <sup>2</sup> ) | Exigences APSAD |           | Existant SEBN |           |            |           |           | Manquant SEBN |           | Excédent           |
|                      |                           | ABC (9kg)       | Co2 (5kg) | ABC (9kg)     | ABC (6kg) | ABC (50kg) | Co2 (2kg) | Co2 (5kg) | ABC (9kg)     | Co2 (5kg) |                    |
| coupe 1              | 1526                      | 8               | 24        | 3             |           |            |           |           |               |           |                    |
| coupe 2              | 292                       | 2               | 6         |               |           |            |           | 7         |               |           |                    |
| coupe 3              | 519,5                     | 3               | 9         |               |           |            |           |           |               |           |                    |
| <b>Total coupe</b>   | <b>2337,5</b>             | <b>13</b>       | <b>39</b> | <b>3</b>      |           |            |           | <b>7</b>  | <b>8</b>      | <b>OK</b> | <b>1 Co2 (5kg)</b> |
| Sertissage           | 461                       | 3               | 9         |               |           |            |           | 1         | 2             | 1         | + 1 CO2 (5kg)      |
| Torsion              | 268                       | 2               | 6         |               |           |            |           | 3         | 1             | OK        |                    |
| Soudage 1            | 543                       | 3               | 9         | 2             |           |            |           | 2         | 1             | 1         |                    |
| Soudage 2            | 92                        | 1               | 3         |               |           |            |           |           |               |           |                    |
| <b>Total soudage</b> | <b>635</b>                | <b>4</b>        | <b>12</b> | <b>2</b>      |           |            |           | <b>2</b>  | <b>1</b>      | <b>1</b>  |                    |
| Isolation            | 89                        | 1               | 3         | 1             |           |            |           |           | OK            | OK        |                    |
| Magasin              | 2279                      | 12              | 36        | 2             | 9         | 1          |           | 2         | OK            | 1         |                    |
| P0                   | 900                       | 5               | 15        | 2             | 1         |            |           |           | 3             | OK        |                    |
| ASSEMBLAGE           |                           |                 |           |               |           |            |           |           |               |           |                    |
| S1                   | 4426                      | 23              | 67        | 4             | 1         |            |           | 4         | 18            |           | 1 Co2 (5kg)        |
| GP + bureau          | 6175                      | 31              | 93        | 4             | 1         |            | 2         | 7         | 24            | 1         |                    |

On a validé la zone coupe avec le responsable de sécurité, qui a donné le feu vert pour installer les extincteurs manquants dans la zone.

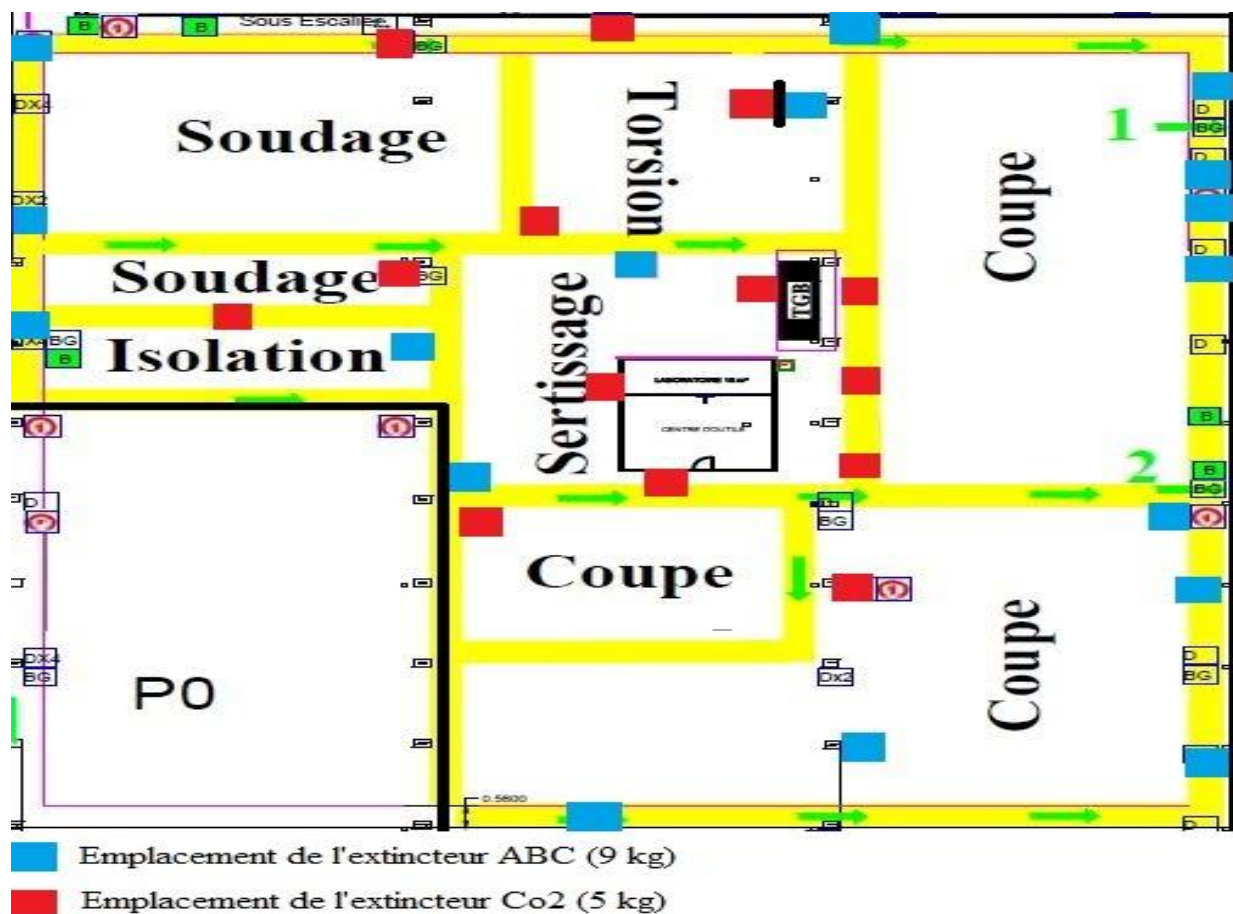


Figure 18 Emplacement des extincteurs selon les exigences d'APSAD

L'emplacement n'est pas arbitraire, on a veillé à ce que les extincteurs Co2 soit près des centrales électriques, vu leurs efficacité à maîtriser le feu d'origine électrique.

### 1.3 Exercice d'évacuation

On a planifié et exécuter un exercice d'évacuation dont l'objectif est d'entraîner le personnel sur la conduite à tenir en cas d'incendie. Pour cela, ils doivent être représentatifs d'une situation réaliste préparée à l'avance.

Mais avant cela, il fallait déterminer les chefs d'équipes ainsi que des personnes désignées de chaque département administratif pour jouer le rôle des guides files et les polyvalents ou d'autres personnes qui les remplacent jouent le rôle des serres files



**Consignes de sécurité pour les guide et serre file**

**GUIDE FILE**

**Chef d'équipe ou son remplaçant**

Le guide a pour mission d'acheminer, de diriger le groupe de personnes jusqu'au point de rassemblement. Lorsque le signal d'alarme retentit, il se porte immédiatement dans les circulations et attire vers lui le groupe dont il est responsable. Il décide d'un itinéraire d'évacuation en s'adaptant aux obstacles éventuels (fumée, flammes...). Il observe rapidement le groupe et fait accompagner les personnes qu'il juge fragiles face à la situation (personnes à mobilité réduite, personnes nerveuses...). Il fait activer le groupe pour atteindre assez rapidement mais sans courir le point de rassemblement ou la zone sans danger. Puis, il surveille la sortie du serre-file.

**SERRE FILE**

**Polyvalent ou une personne désignée par le CE**

Le serre-file a pour mission de vérifier que tout le monde a évacué de son espace de travail et qu'il ne reste personne à l'intérieur des locaux. Lorsque le signal d'alarme retentit, il procède immédiatement à une visite des locaux pour faire évacuer tout le monde. Il visite chaque pièce et demande aux personnes présentes d'en sortir. Il ferme les fenêtres laissées ouvertes ainsi que les portes. Il empêche ses collègues de retourner chercher des effets personnels dans leurs bureaux. Il va rendre compte au guide au point de rassemblement.

**Figure 19 Consignes de sécurité pour le guide et serre file**

Les zones de rassemblement sont définies avec précision au niveau des plans d'évacuation, affichés par zone et par département administratif. Chaque point de rassemblement est repéré par un panneau avec la désignation de l'atelier ou de la zone concernés.



**Figure 20 Point de rassemblement**

Les guides files après passage au point de rassemblement procèdent à la synthèse et seront en mesure de signaler d'éventuels absents aux responsables d'évacuation (à savoir les

superviseurs, pilotes de l'évacuation, au responsable de l'établissement et aux secours externes.

La planification a été programmée comme suit :

**Tableau 17 Programme de l'exercice d'évacuation**

| <b>Evénement</b>   |
|--|
| Apparition de l'alarme incendie sur la centrale de détection au poste de garde                 |
| Arrivée de 2 équipiers de premières intervention et un agent de sécurité A à la zone sinistrée |
| Détection du feu   |
| Appel de l'agent de sécurité A par talkie-walkie à l'agent de sécurité B au poste de garde     |
| Déclenchement de l'évacuation générale par l'agent de sécurité B                               |
| Début de l'évacuation du personnel   |
| Rassemblement du personnel au point de rassemblement   |
| Vérification de la présence du personnel par les chefs d'équipe                                |
| Communication de l'état des présences au responsable sécurité                                  |
| Fin de l'exercice  |

L'exercice étant accompli avec succès, a duré 7 min, le résultat été satisfaisant par rapport à l'année précédente ou l'exercice a duré 10 min.

Le prochain exercice aura pour objectif d'atteindre 5 min.

#### **1.4 Amélioration des check-lists de contrôle**

Pour assurer le contrôle périodique et la vérification de la sécurité et l'environnement des machines, équipements et installations de SEBN MA, on a amélioré les check-lists ( voir Annexe 2 ) de contrôle périodique en se basant sur le standard PE-9016 de façon à ce que même après certification des équipements, les points les plus important seront contrôlé pour assurer la sécurité des opérateurs à long terme.

### 1.5 Sensibilisation du personnel

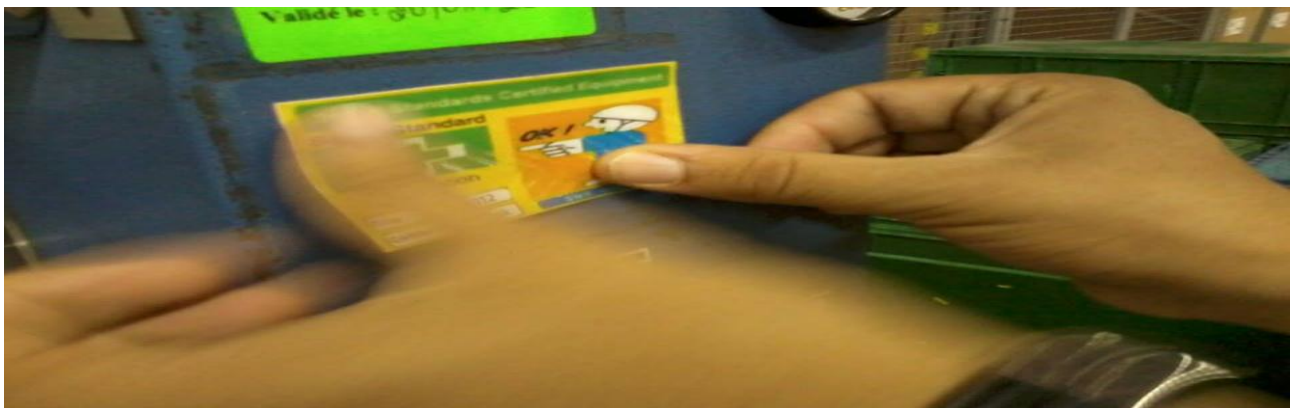
On a organisé des assemblées pour veiller à ce que les consignes de sécurité soient livrées et respectées par le personnel concernée



**Figure 21** Photo représentative d'une formation pour sensibiliser le personnel

### 1.6 Contrôle périodique des équipements

Nous avons effectué un contrôle à travers les check-lists SWS sur quelques équipements pour s'assurer qu'il ne représente aucun danger sur l'opérateur, ceci a demandé quelques actions correctives sur des risques résiduels mineurs pour assurer un fonctionnement sans danger, une fois le contrôle est fait, on a collé la vignette qui montre que l'équipement peut fonctionner sans causer de danger à l'opérateur.



**Figure 22** Collage du ticket de validation pour la machine Komax 433

## 2. Perspectives et améliorations

Suite à l'étude des moyens en place, on peut dire que l'écart avec le souhaitable est moyennement important. On utilise « moyennement » car, de façon globale, il n'y a pas de danger imminent, ce qui oblige à relativiser l'appréciation. De plus, certaines sources de danger disparaissent en prenant compte de l'expérience et de la compétence du personnel.

L'objectif de cette partie, est de prévoir d'une part l'achèvement d'un nombre de tâches concernant la planification qui par contrainte de temps n'ont pas pu être effectués par notre équipe, et d'autre part, présenter à l'organisme les actions qu'il faudra réaliser pour finaliser l'analyse.


On résume dans le tableau suivant les actions faites et celles qui doivent être finalisées :






**SYSTEME DE MANAGEMENT SST**


Tableau des actions correctives et préventives

Date : 12/05/2015



| Source    | Description de la NC ou situation indésirable<br>(effective ou potentielle)  |   | Actions engagées  | Responsable                                       | Statut   |
|-----------|--|---|---|---|----------|
|           | Risques  | Illustration  |   |   |          |
| Audit SOS | Chute de hauteur (déséquilibre de l'escabeaux/détérioration des freins, etc. |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aides à la manutention (palans, tables élévatrices, équilibreurs, ...)</li> <li>➤ Formation et sensibilisation de l'opérateur concerné par l'activité</li> </ul> | <p>Responsable sécurité</p> <p>Responsable RH</p> | En cours |






|                  |   |  |  |   |           |
|------------------|---|--|--|---|-----------|
| <p>Audit SOS</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Coupure du doigt (si l'organe coupant est accessible)</li> <li>➤ Ecrasement des doigts dans l'espace entre la protection et la courroie</li> </ul> |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Port des EPI obligatoire</li> <li>➤ Fiche de sensibilisation pour le danger que représentent les machines dangereuses (annexe 4)</li> </ul>   | <p>Superviseur de la zone de coupe</p>            | <p>OK</p> |
| <p>Audit SOS</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Effondrement et chute de la charge (magasin)</li> </ul>  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Des mesures préventives contre la chute des charges (fixateur)</li> <li>➤ Port obligatoire du casque</li> <li>➤ Sensibilisation du personnel sur le danger de l'effondrement</li> </ul> | <p>Responsable sécurité</p> <p>Responsable RH</p> | <p>OK</p> |

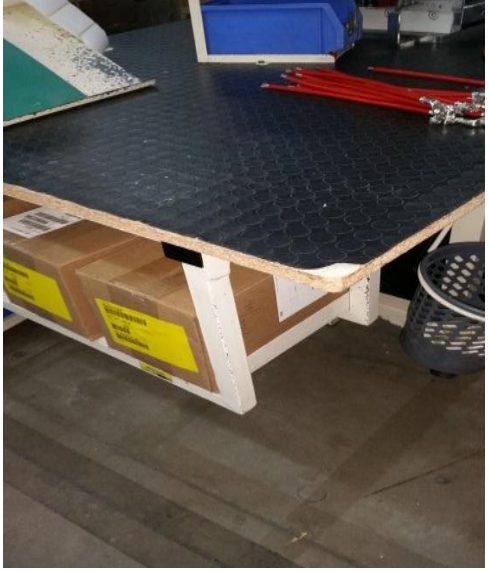
|                  |   |  |   |   |           |
|------------------|---|--|---|---|-----------|
| <p>Audit SOS</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ecrasement des pieds par la chute des bobines/ Chute des caisses/chariots/ Chute des caisses transportées contenant le matériel semi-fini/ caisses manutentionnées</li> <li>➤ Renversement du socle (en cas d'espace étroit et/ou vitesse excessive) (plusieurs bobines)/ transpalettes</li> </ul> |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Limiter le nombre de bobines à quatre.</li> <li>➤ Interdire le placement d'une bobine au-dessus de l'autre.</li> <li>➤ Sensibiliser le personnel pour le respect de la vitesse de déplacement.</li> <li>➤ Limiter le nombre de bobine à quatre lors de la livraison.</li> </ul>  | <p>Responsable sécurité</p> <p>Responsable RH</p> | <p>OK</p> |
|------------------|---|--|---|---|-----------|

|                  |   |   |   |   |                 |
|------------------|---|---|---|---|-----------------|
| <p>Audit SOS</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ecrasement de la main par le convoyeur/mécanisme de marquage</li> <li>➤ Ecrasement des mains entre les deux parties de la machine</li> <li>➤ Entraînement de la main par les courroies de la machine</li> <li>➤ Ecrasement des doigts entre la protection et la zone de sertissage.</li> <li>➤ Coincement du doigt lors de l'introduction du tube(ULMER)</li> <li>➤ Perforation des</li> </ul> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sensibiliser le personnel sur l'obligation du port des EPI.</li> <li>➤ Protéger les espaces où l'opérateur peut subir un écrasement des mains.</li> <li>➤ Mettre des affiches pour avertir l'opérateur du danger de l'écrasement des mains.</li> </ul> | <p>Responsable RH</p> <p>Responsable sécurité</p> <p>Superviseur production</p> | <p>En cours</p> |
|------------------|---|---|---|---|-----------------|






|                  |  |   |   |  |                 |
|------------------|--|---|---|--|-----------------|
|                  | <p>mains par<br/>l'applicateur de<br/>sertissage</p>   |   |   |  |                 |
| <p>Audit SOS</p> | <p>➤ Entraînement par<br/>fils et disque<br/>rotatif/entraînement<br/>par la bobine du<br/>câble</p> |  | <p>➤ Interdire l'accès à la zone où se<br/>trouve la bobine lorsque la machine<br/>est en marche.</p> | <p>Superviseur de<br/>la zone de<br/>coupe</p> <p>Responsable<br/>sécurité</p> | <p>En cours</p> |



|                  |  |   |   |  |                            |
|------------------|--|---|---|--|----------------------------|
| <p>Audit SOS</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Blessures des mains par l'outil de dénudage/ par les points de soudures /par les connecteurs/extrémités des fils /</li> <li>➤ Blessure par le contact ou les lames des applicateurs</li> <li>➤ Brûlures des mains par la zone chaude</li> <li>➤ Brûlures des mains par les points de soudure isolés</li> <li>➤ Heurt par les tiges-supports des fils/ la table d'alimentation de la machine/ les tiges/grillages.</li> <li>➤ Atteinte aux yeux</li> </ul> |      | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Port obligatoire des EPI</li> <li>➤ Sensibiliser le personnel sur les dangers qui peuvent survenir avec la manipulation des lames</li> <li>➤ Sécuriser les bords des tables, des chariots, avec un angle 1R</li> </ul> | <p>Responsable achat</p> <p>Responsable sécurité</p> <p>Responsable RH</p> | <p>En cours</p> <p>50%</p> |
|------------------|--|---|---|--|----------------------------|

|                  |  |   |   |  |           |
|------------------|--|---|---|--|-----------|
|                  | <p>par l'extrémité des fils (dénudés)/ les contacts.</p>   |   |   |  |           |
| <p>Audit SOS</p> | <p>➤ Sertissage/blessures du doigt en cas de détérioration de la protection/lors des opérations de maintenance (ULMER)</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Contrôle mensuelle de la protection de la machine</li> <li>➤ Port obligatoire des EPI</li> </ul> | <p>Technicien de sécurité</p> <p>Superviseur de la zone de coupe</p> | <p>OK</p> |

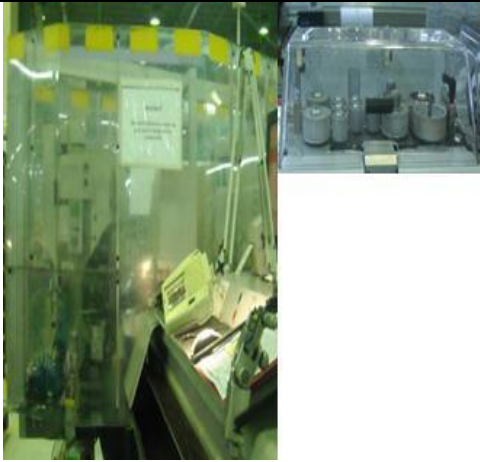


|                  |  |   |  |  |                         |
|------------------|--|---|--|--|-------------------------|
| <p>Audit SOS</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Accident de circulation (collision avec les transpalettes/chariots)</li> <li>➤ Heurt/choc du corps contre le chariot des caisses/ les transpalettes manuelles/ d'obstacles lors de circulation</li> </ul> | <br> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Former les opérateurs pour respecter la vitesse de déplacement</li> <li>➤ Limiter le nombre de caisses chargées</li> <li>➤ Refaire la signalisation des chemins pour en évitant de placer des objets sur le chemin de circulation.</li> </ul> | <p>Responsable RH<br/>Technicien de sécurité</p> | <p>En cours<br/>75%</p> |
|------------------|--|---|--|--|-------------------------|



|                  |   |   |   |                               |                 |
|------------------|---|---|---|-------------------------------|-----------------|
| <p>Audit SOS</p> | <p>➤ Blessure lors d'une défaillance dans la machine due à l'absence de l'arrêt d'urgence</p> |   | <p>➤ Installation d'un bouton d'arrêt d'urgence</p>  | <p>Responsable technique</p>  | <p>En cours</p> |
| <p>Audit SOS</p> | <p>➤ Chute de l'outil sur le pied de l'opérateur</p>  |  | <p>➤ Port obligatoire des chaussures de sécurité</p> <p>➤ Fixation des outils qui sont susceptible de tomber</p>                        | <p>Technicien de sécurité</p> | <p>Ok</p>       |

|                  |   |   |  |                                  |                 |
|------------------|---|---|--|----------------------------------|-----------------|
| <p>Audit SOS</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Blessures des mains par les contacts/arrêtes du chariot/caisses / orienteur des contacts/ les arrêtes aigues du chariot</li> </ul> |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Limiter le nombre des caisses pour éviter l'encombrement</li> <li>➤ Sécurisé les bords d'un angle 1R ou plus</li> </ul> | <p>Responsable Achat</p>         | <p>En cours</p> |
| <p>Audit SOS</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fouettement du tube à air comprimé</li> </ul>  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Régler la pression de l'air</li> </ul>  | <p>Technicien de maintenance</p> |                 |

|                  |   |   |  |   |                 |
|------------------|---|---|--|---|-----------------|
| <p>Audit SOS</p> | <p>➤ Troubles musculo-squelettiques dû à la manutention manuelle.</p> |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Transports en continu (bandes transporteuses, transport).</li> <li>➤ veiller à ce que les masses unitaires manutentionnées manuellement ne dépassent pas 15kg et éliminer celles supérieures à 25kg.</li> <li>➤ Alternner les tâches, à condition que le salarié ne refasse pas les mêmes gestes d'un poste à l'autre.</li> </ul> | <p>Responsable de transport et de magasins</p>  | <p>En cours</p> |
| <p>Audit SOS</p> | <p>➤ Trébuchement (blessures) par les palettes.</p>                   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Re-signalisation de places destinées pour les palettes pour éviter le trébuchement.</li> </ul>  | <p>Technicien de maintenance</p>                | <p>Ok</p>       |
| <p>Audit SOS</p> | <p>➤ Interférence au moment de l'intervention de</p>                  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Arrêt de la machine lors du réglage de la machine</li> <li>➤ Installer un détecteur de zone</li> </ul>  | <p>Responsable technique<br/>Superviseur de</p> | <p>En cours</p> |

|           |   |   |  |                           |    |
|-----------|---|---|--|---------------------------|----|
|           | réglage du<br>technicien de<br>maintenance.<br>(ULMER)  |   |  | la zone coupe             |    |
| Audit SOS | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Blessure lors du déplacement du capot à grande vitesse.</li> </ul>       |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Limitation de la vitesse du déplacement du couvercle de sécurité</li> </ul> | Technicien de maintenance | Ok |
| Audit SOS | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Possibilité de heurt du au déplacement accidentel de la table</li> </ul> |  |  <p>Encastrer les roues.</p>     | Technicien de sécurité    | Ok |

## Conclusion

Ce chapitre présente les actions qu'on a réalisées et qu'on prévoit finaliser durant les deux mois à venir, pour s'assurer que les actions d'autocontrôles persistent dans la durée, je me suis occupée durant mes deux dernières semaines à transmettre tous les documents que j'ai créés et les nouvelles check-lists en expliquant les points à vérifier et de déléguer toutes mes fonctions que j'ai menées durant mon stage.

## Conclusion générale

L'analyse des risques réalisée pendant ces douze semaines a permis, suite à la demande de la société, de lister les différents risques présents dans certaines zones.

A travers le suivi d'une démarche bien spécifique, il a donc été possible de mettre au clair les dangers présents et de les évaluer se selon la méthode AMDEC, pour pouvoir les classifier et agir sur les risques jugés les plus critiques.

Cet audit, autour de la zone de fabrication a évalué à un moment donné pour certains postes de travail la suffisance des moyens de maîtrise en place. L'intérêt sera alors de diminuer ou d'éliminer les risques résiduels analysés et d'évaluer l'aptitude d'un système à fonctionner sans porter atteinte à la santé des opérateurs.

Suite à l'analyse globale des risques avec les check-lists du Standard SWS, on a pu constater, agir et proposer des mesures préventives et correctives pour arriver à un état de sécurité souhaitable.

Le personnel considérera cette analyse comme un point de départ pour une démarche d'amélioration de la sécurité du travail, et pour la mise en place d'une gestion efficace et suivie, autour notamment d'une meilleure organisation.

## Bibliographies

**Standard for Implementing Equipment Risk Assessment PE-9016**

**Référentiel APSAD R4 – Edition CNPP - CNPP**

**La veille réglementaire relative à la SST SEBN-MA**

## Webographies

[WWW.INRS.FR](http://WWW.INRS.FR) : Santé et Sécurité au Travail

[www.preventionweb.net](http://www.preventionweb.net) : La prévention et la gestion des risques au Maroc


[www.travailler-mieux.gouv.fr/](http://www.travailler-mieux.gouv.fr/) : La prévention des risques professionnels



## Annexes


### Annexe 1 : tableaux de l'identification des risques


#### Zone de coupe

|  |  | Processus : Coupe  |  | Fonctionnement Normal |          | Fonctionnement accidentel |           |
|---|--|--|--|-----------------------|----------|---------------------------|-----------|
|   |  | Observateur : Zentar Hajar   |  |                       |          |                           |           |
|   |  | Date : Avril 2015  |  |                       |          |                           |           |
| <i>Lieu de travail</i>  |  | <i>Machine KOMAX</i>   |  | <i>G</i>              | <i>F</i> | <i>G'</i>                 | <i>F'</i> |
| <i>Phases d'activité</i>  |  | <i>Dangers et Risques générés par phase d'activité</i>                                     |  |                       |          |                           |           |
| 1   | Déplacements des socles avec bobines.        | Ecrasement des pieds par la chute des bobines  |  | 3                     | 2        |                           |           |
|   |  | Renversement du socle (en cas d'espace étroit et/ou vitesse excessive) (plusieurs bobines) |  |                       |          | 3                         | 2         |
| 2   | Changement d'applicateurs/ réglages.         | Chute de l'outil sur le pied de l'opérateur  |  | 1                     | 2        |                           |           |
|   |  | Blessure par le contact ou les lames des applicateurs                                      |  | 1                     | 2        |                           |           |
| 3   | Coupe et sertissage automatiques des câbles. | Ecrasement de la main par le convoyeur/mécanisme de marquage                               |  |                       |          | 3                         | 2         |
|   |  | Perforation des mains par l'applicateur de sertissage                                      |  |                       |          | 3                         | 1         |
|   |  | Entraînement par fils et disque rotatif/entraînement par la bobine du câble                |  | 3                     | 2        |                           |           |
| 4   | Alimentation de la machine.                  | Accident de circulation (collision avec les transpalettes/chariots)                        |  |                       |          | 3                         | 2         |
|   |  | Renversement des socles/ transpalettes   |  | 2                     | 2        |                           |           |
| 6   | Déplacement du capot                         | Blessure lors du déplacement du capot à grande vitesse                                     |  | 2                     | 1        |                           |           |




## Zone de Sertissage

|   |  |  |  |                       |          |                           |           |
|---|--|--|--|-----------------------|----------|---------------------------|-----------|
|  |  | Processus : Sertissage   |  | Fonctionnement Normal |          | Fonctionnement accidentel |           |
|   |  | Observateur : Zentar Hajar   |  |                       |          |                           |           |
|   |  | Date : Avril 2015  |  |                       |          |                           |           |
| <b>Lieu de travail</b>  |  | <b>Machine DGS, Raychem1891, Shleuniger1/2</b>                                       |  | <b>G</b>              | <b>F</b> | <b>G'</b>                 | <b>F'</b> |
| <b>Phases d'activité</b>  |  | <b>Dangers et Risques générés par phase d'activité</b>                               |  |                       |          |                           |           |
| 1   | Alimentation du poste par les fils soudés                    | Blessures des mains par les contacts/arrêtes du chariot/caisses                      |  | 2                     | 1        |                           |           |
|   |  | Chute des caisses/chariots   |  | 3                     | 2        |                           |           |
|   |  | Heurt du corps contre le chariot des caisses   |  | 3                     | 2        |                           |           |
|   |  | Chute de plein pied dû à l'encombrement du poste de travail                          |  | 3                     | 2        |                           |           |
|   |  | Blessure lors d'une défaillance dans la machine due à l'absence de l'arrêt d'urgence |  | 3                     | 2        |                           |           |
| 2   | Isolation des points de soudure                              | Brûlures des mains par la zone chaude  |  | 2                     | 2        |                           |           |
|   |  | Ecrasement des mains entre les deux parties de la machine                            |  |                       |          | 3                         | 2         |
| 3   | Récupération, enroulement et emmagasinement des fils isolés. | Brûlures des mains par les points de soudure isolés                                  |  | 1                     | 2        |                           |           |
|   |  | Blessures des mains par les connecteurs ou contacts des fils                         |  | 1                     | 1        |                           |           |
|   |  | Chute de plein pied dû à l'encombrement du poste                                     |  | 2                     | 1        |                           |           |


|   |                                   |  |  |                       |          |                           |           |
|---|-----------------------------------|--|--|-----------------------|----------|---------------------------|-----------|
|  |                                   | Processus : Sertissage manuel  |  | Fonctionnement Normal |          | Fonctionnement accidentel |           |
|   |                                   | Observateur : Zentar Hajar   |  |                       |          |                           |           |
|   |                                   | Date : Avril 2015  |  |                       |          |                           |           |
| <b>Lieu de travail</b>  |                                   | <b>Machine HANK, MECAL, AG368</b>  |  | <b>G</b>              | <b>F</b> | <b>G'</b>                 | <b>F'</b> |
| <b>Phases d'activité</b>  |                                   | <b>Dangers et Risques générés par phase d'activité</b>                                 |  |                       |          |                           |           |
| 1   | Alimentation des machines par les | Blessures des mains par les contacts/orienteur des contacts/arrêtes du chariot/caisses |  | 1                     | 3        |                           |           |

|   |                     |   |   |   |  |  |
|---|---------------------|---|---|---|--|--|
|   | contacts.           | Chute des caisses/chariots/bobines des contacts   | 2 | 1 |  |  |
|   |                     | Heurt du corps contre le chariot des caisses  | 1 | 3 |  |  |
|   |                     | Heurt de la tête par les tiges/grillages  | 1 | 2 |  |  |
| 2 | Dénudage des fils   | Atteinte aux yeux par l'extrémité des fils (dénudés)  | 2 | 1 |  |  |
|   |                     | Blessures des mains par l'outil de dénudage   | 3 | 2 |  |  |
|   |                     | Chute des caisses/chariots/bobines des contacts   | 3 | 2 |  |  |
| 3 | Sertissage des fils | Ecrasement des doigts entre la protection et la zone de sertissage  | 3 | 1 |  |  |
|   |                     | Sertissage/blessures du doigt en cas de détérioration de la protection/lors des opérations de maintenance | 4 | 1 |  |  |


### Zone de soudage

|  |   |  |  |                       |          |                           |           |
|--|---|--|--|-----------------------|----------|---------------------------|-----------|
|  |   | Processus : Soudage  |  | Fonctionnement Normal |          | Fonctionnement accidentel |           |
|  |   | Observateur : Zentar Hajar                                   |  |                       |          |                           |           |
|  |   | Date : Avril 2015  |  |                       |          |                           |           |
| <i>Lieu de travail</i>   |   | <i>Poste SCHUNK</i>  |  | <i>G</i>              | <i>F</i> | <i>G'</i>                 | <i>F'</i> |
| <i>Phases d'activité</i>   |   | <i>Dangers et Risques générés par phase d'activité</i>       |  |                       |          |                           |           |
| 1  | Alimentation du poste                       | Atteinte aux yeux par les contacts                           |  | 3                     | 1        |                           |           |
|  |   | Heurt par les tiges-soutiens des fils                        |  | 1                     | 2        |                           |           |
|  |   | Blessures des mains par les contacts/fils dénudés            |  | 2                     | 1        |                           |           |
|  |   | Chute des caisses et écrasement des pieds                    |  | 3                     | 2        |                           |           |
| 2  | Soudage des jonctions                       | Ecrasement du doigt  |  |                       |          | 3                         | 2         |
|  |   | Brûlures des mains par les points de soudures                |  |                       |          | 3                         | 2         |
| 3  | Assemblage des fils soudés dans les caisses | Chute de plein pied du à l'encombrement de l'espace          |  | 3                     | 2        |                           |           |
|  |   | Heurt/choc par le chariot                                    |  | 3                     | 2        |                           |           |
|  |   | Chute des caisses et écrasement des pieds (caisses/chariots) |  | 3                     | 2        |                           |           |

**Zone d'isolation**


|   |   |   |  |                       |          |                           |           |
|---|---|---|--|-----------------------|----------|---------------------------|-----------|
|  |   | Processus : Isolation   |  | Fonctionnement Normal |          | Fonctionnement accidentel |           |
|   |   | Observateur : Zentar Hajar  |  |                       |          |                           |           |
|   |   | Date : Avril 2015   |  |                       |          |                           |           |
| <b>Lieu de travail</b>  |   | <b>Machine KTR 50E Small</b>  |  | <b>G</b>              | <b>F</b> | <b>G'</b>                 | <b>F'</b> |
| <b>Phases d'activité</b>  |   | <b>Dangers et Risques générés par phase d'activité</b>              |  |                       |          |                           |           |
| 1   | Nettoyage du poste de travail.                            | Blessures des mains par les connecteurs/extrémités des fils         |  | 2                     | 2        |                           |           |
| 2   | Alimentation du poste par les fils.                       | Chute des caisses/chariots  |  | 3                     | 2        |                           |           |
|   |   | Blessure des mains par les arrêtes aigues du chariot                |  | 1                     | 2        |                           |           |
| 3   | Insertion du point du soudage dans la machine de bandage. | Ecrasement du doigt   |  |                       |          | 4                         | 2         |
|   |   | Entraînement de la main par la poulie du bandage                    |  | 2                     | 1        |                           |           |
|   |   | Fouettement du tube à air comprimé                                  |  | 1                     | 2        |                           |           |
| 4   | Emmagasinement des fils bondés dans les caisses.          | Blessures des mains par les connecteurs/extrémités des fils         |  | 1                     | 2        |                           |           |
|   |   | Blessure des mains par les arrêtes aigues du chariot et des caisses |  | 1                     | 2        |                           |           |

**Zone de stockage P0 et A0**



|   |   |  |  |                       |          |                           |           |
|---|---|--|--|-----------------------|----------|---------------------------|-----------|
|  |   | Processus : Stockage P0 et A0                                  |  | Fonctionnement Normal |          | Fonctionnement accidentel |           |
|   |   | Observateur : Zentar Hajar                                     |  |                       |          |                           |           |
|   |   | Date : Avril 2015  |  |                       |          |                           |           |
| <b>Lieu de travail</b>  |   | <b>Stock A0 et P0</b>  |  | <b>G</b>              | <b>F</b> | <b>G'</b>                 | <b>F'</b> |
| <b>Phases d'activité</b>  |   | <b>Dangers et Risques générés par phase d'activité</b>         |  |                       |          |                           |           |
| 1   | Réception du matériel semi-fini de la production. | Accident de circulation  |  |                       |          | 3                         | 2         |
|   |   | Chute des caisses transportées contenant le matériel semi-fini |  | 3                     | 2        |                           |           |

|   |   |  |   |   |   |   |
|---|---|--|---|---|---|---|
| 2 | Conduite des transpalettes manuelles                        | Heurt par les transpalettes manuelles  | 2 | 2 |   |   |
|   |   | Renversement de la transpalette (conduite avec vitesse)                      |   |   | 3 | 2 |
| 3 | Utilisation des escabeaux                                   | Chute des caisses manutentionnées  | 3 | 2 |   |   |
|   |   | Chute de hauteur (déséquilibre de l'escabeaux/détérioration des freins, etc. | 4 | 2 |   |   |
| 4 | Stockage des produits semi-finis                            | Effondrement et chute de la charge   | 3 | 3 |   |   |
|   |   | Blessures des mains par les caisses/contacts/bords du rayonnage              | 2 | 2 |   |   |
| 5 | Livraison de la matière aux différentes zones de production | Heurt d'obstacles lors de circulation  |   |   | 3 | 2 |
|   |   | Accident de circulation (collision avec une autre transpalette ou chariots)  | 3 |   | 3 | 2 |

**Machine ULMER**

|  |                                      |  |                       |          |                           |           |
|--|--------------------------------------|--|-----------------------|----------|---------------------------|-----------|
|  |                                      | Processus : Stockage P0 et A0  | Fonctionnement Normal |          | Fonctionnement accidentel |           |
|  |                                      | Observateur : Zentar Hajar   |                       |          |                           |           |
|  |                                      | Date : Avril 2015  |                       |          |                           |           |
| <i>Lieu de travail</i>   |                                      | <i>Stock A0 et P0</i>  |                       |          |                           |           |
| <i>Phases d'activité</i>   |                                      | <i>Dangers et Risques générés par phase d'activité</i>                           | <i>G</i>              | <i>F</i> | <i>G'</i>                 | <i>F'</i> |
| 1  | Manutention des rouleaux de tube     | Troubles musculo-squelettiques dû à la manutention manuelle.                     | 2                     | 1        |                           |           |
|  |                                      | Trébuchement (blessures) par les palettes.                                       | 2                     | 1        |                           |           |
|  |                                      | Ecrasement des pieds par la chute des bobines.                                   | 3                     | 2        |                           |           |
| 2  | Paramétrage et réglage des machines  | Interférence au moment de l'intervention de réglage du technicien de maintenance |                       |          | 3                         | 1         |
|  |                                      | Heurt par la table d'alimentation de la machine                                  |                       |          | 2                         | 1         |
| 3  | Introduction du tube dans la machine | Entraînement de la main par les courroies de la machine                          |                       |          | 4                         | 2         |
|  |                                      | Coincement du doigt lors de l'introduction du tube                               |                       |          | 3                         | 2         |
| 4  | Coupure du tube                      | Coupure de doigts (si l'organe coupant est accessible)                           |                       |          | 4                         | 2         |
|  |                                      | Ecrasement des doigts dans l'espace entre la protection et la courroie           |                       |          | 4                         | 2         |

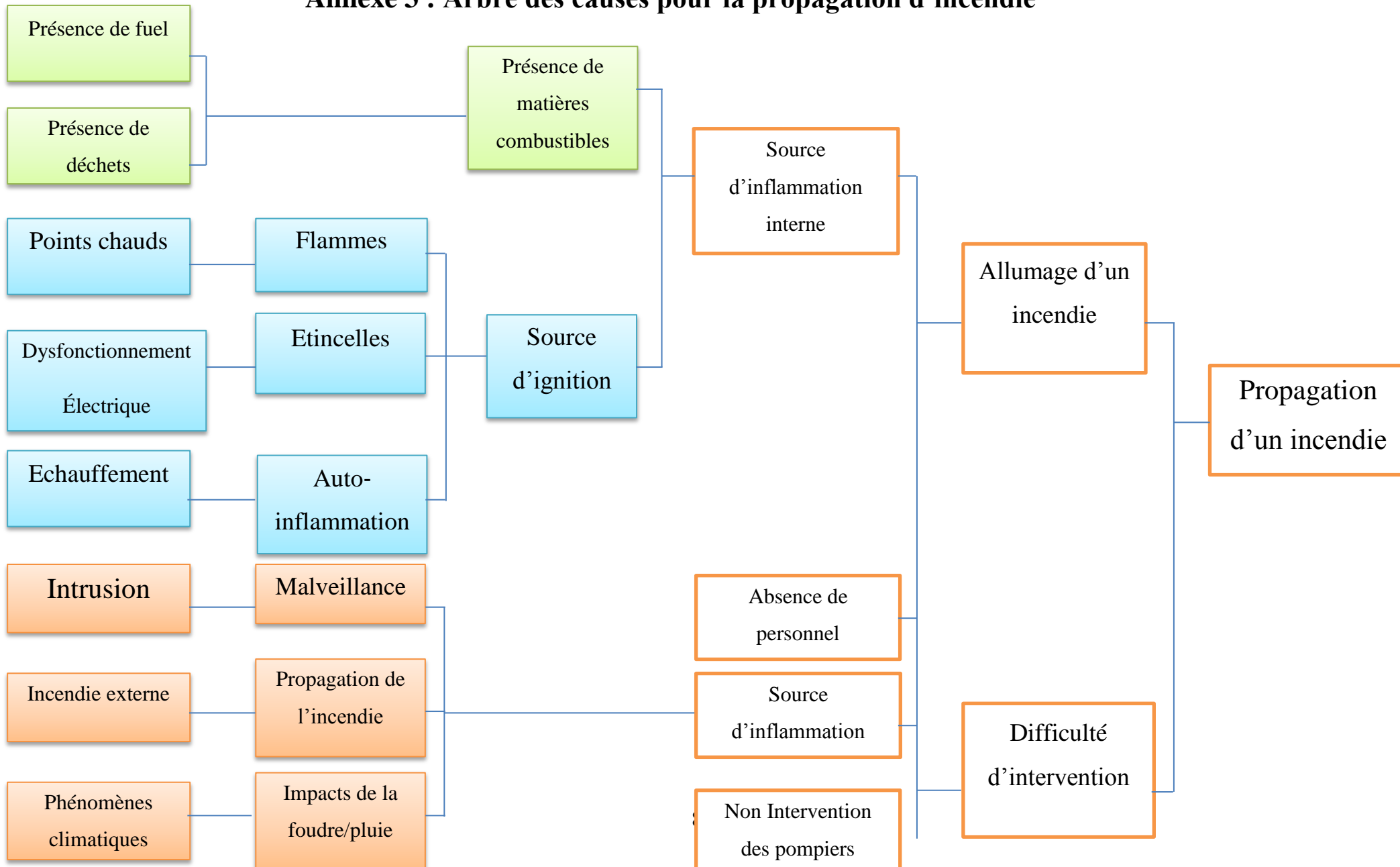
**Annexe 2 : Check-list modifiée**

|   |  |  |                                    |  |                  |                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|------------------------------------|--|------------------|------------------|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  | <h2 style="margin: 0;">CHECK LISTE DE CONTROLE PERIODIQUE</h2> |                                    |  |                  |                  |  | <br><small>Safety Fire</small> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <h3 style="margin: 0;">LISTE DE VERIFICATION</h3>                                 | <b>Type de machine / Installation / Equipement</b>   | <b>Coupe</b>   |                                    |  | <b>Fréquence</b> | <b>Mensuelle</b> |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  | Date de la vérification:                                       | Date de la prochaine vérification: |  |                  |                  |  | <b>ZONE: Plant 1</b>  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |                                    |  |                  |                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ( OK ) - SITUATION CORRECTE;  |  | ( NOK ) - SITUATION INCORRECTE; APPLICABLE                     |                                    |  | (NA) - NON       |                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Périodicité du contrôle</b><br>Code Machine/ Installation                      |  |  |                                    |  |                  |                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>N°</b>   | ITEM DE VERIFICATION                                 |  |                                    |  |                  |                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1   | l'environnement du poste ne présente pas de danger ( |  |                                    |  |                  |                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |





### Annexe 3 : Arbre des causes pour la propagation d'incendie





Annexe 4 : Aide visuel

|   | <h1>SAFETY FIRST!</h1>  |  |  |     |  |
|--|---|--|--|--|--|
| <p>Isolation-KABATEC</p>   |   |  |  |  |  |
| <p>Les moyens à contrôler à chaque début d'équipe</p>                              |   |  | <p>Les organes à risques dans le poste</p>   |  |  |
|   |    |    |   |     |   |
| <p>1) Carters de sécurité/<br/>Switchs bimanuels</p>                               | <p>2) Boutons d'arrêt<br/>d'urgence</p>   | <p>3) Etat de la chaise</p>  | <p>6) Risque d'entraînement<br/>par les organes rotatifs</p>                         | <p>7) Risque d'écrasement entre<br/>les pinces de la machine/ rail<br/>du courroie</p> |  |
|  |  |  |  |    |  |
| <p>4) Etat de la lampe et du<br/>support d'éclairage</p>                           | <p>5) Etat des chariots</p>   | <p>8) Risque d'écrasement/<br/>Risque de TMS/ Risques liés à<br/>la circulation</p>  | <p>9) Risque de chute de la<br/>lampe, du support des<br/>lampes</p>                 | <p>10) Risque de<br/>blessure des mains</p>  |  |



Université Sidi Mohammed Ben Abdellah

Faculté des Sciences et Techniques



**Stage effectué à : SEBN-MA**



Mémoire de fin d'études pour l'obtention du Diplôme de Master Sciences et Techniques

**Nom et prénom: Hajar ZENTAR**

**Année Universitaire : 2014/2015**

**Titre: Analyse des risques avec le standard SWS PE-9016 et amélioration des conditions de travail**

### **Résumé**

La société SEBN-MAROC a fixé un ensemble de stratégies orientées vers l'amélioration continue de ses processus et des conditions de travail. Parmi ses premières préoccupations, « Safety First », est de garder l'opérateur hors danger durant ses heures de travail pour arriver à l'objectif de zéro accident.

Dans ce cadre, j'ai réalisé mon projet de fin d'études sur le thème : " l'analyse des risques et amélioration des conditions de travail ", dont le but principal est de suivre une démarche pour identifier les risques menaçant l'opérateur, les évaluer et les maîtriser afin de garantir à l'opérateur de travailler dans de bonnes conditions. Pour ce faire, j'ai entamé cette démarche par une analyse

---

Faculté des Sciences et Techniques - Fès

☒ B.P. 2202 – Route d'Imouzzer – FES

☎ 212 (0) 35 60 29 53 Fax : 212 (0) 35 60 82 14



Université Sidi Mohammed Ben Abdellah



Faculté des Sciences et Techniques

détaillée de la situation actuelle en me basant sur le Standard SWS PE-9016 et l'utilisation de la méthode AMDEC pour l'évaluation des risques identifiés.

L'évaluation élaborée nous a permis de faire face à certains risques jugés majeurs avec des actions préventives et correctives.

**Mots clés:** Analyse – Sécurité – Risques – Dangers – SWS – AMDEC – Evaluation – Amélioration – Travail.

---

Faculté des Sciences et Techniques - Fès

☒ B.P. 2202 – Route d'Imouzzer – FES

☎ 212 (0) 35 60 29 53 Fax : 212 (0) 35 60 82 14