

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LE RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

**ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE MANANGEMENT**  
ENSM.ALGER

**MASTER EN Management par la qualité**

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDE**

**THEME :**

**L'analyse des risques dans le processus verre  
Plat coloré  
Cas : Mediterranean Float Glass (MFG)**

Présenté par : MESSAOUDI Sarah

Encadré par : Dr CHAHED Amina

ANNEE 2014/2015

## Résumé

De nos jours, travailler en mode préventif demeure très prisé et encouragé par les entités intelligentes qui visent la satisfaction de tous types de besoins de ses clients.

C'est dans cette optique que nous avons élaboré ce présent travail qui consiste à reprendre des concepts généraux sur la maîtrise des risques, et qui met en application la méthode d'analyse de risques AMDEC (analyse de mode de défaillance effets et leurs criticité) qui aboutira au développement un plan d'action pouvant faire face au risque dans l'industrie verrière du groupe cévital qui projette de se lancer dans une nouvelle gamme de verre.

MOT CLE : AMDEC, Risque, Analyse, Maitrise, Evaluation, Verre.

## Summary

In order to satisfy thier client's needs, companies and entities choose to work in preventive mode. According to this aim, we have developped the present work wich explain general risk management concepts and apply the risks analysis methodology FMECA ( Failure Modes, Effects and Criticalty Analysis) wich will lead to the developement of an action plan that can deal with the risk in the glass industry of Cevital group wich plans to launch a new range of glass

KEYWORD: FMECA, Risk, analysis Maitrise, Evaluation, Glass.

## ملخص

لقد أصبح في وقتنا الحالي مباشرة العمل بطريقة علمية، ارشادية و وقائية الأكثر إشاعة و تشجيعا من طرف المنظمات الاقتصادية التي تهدف إلى إرضاء و إشباع رغبة مختلف احتياجات الزبائن من هذا المنظور قمنا بهذا بعمل ميداني الذي يتوقف على استيعاد المفاهيم العامة للتحكم في المخاطر و الذي يطبق منهجية تحليل المخاطر ( الذي يقود إلى منهجية علمية لمواجهة المخاطر في صناعة الزجاج لمجمع سفيتال الذي ينوي طرح سلسلة جديدة في الأسواق لصناعة الزجاج مفاتيح:النوعية، تحليل المخاطر، خطر، تحليل، تقييم،زجاج

## **REMERCIEMENTS**

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.

En second lieu, nous tenons à remercier et exprimer notre profonde reconnaissance à nos encadreurs, **Madame CHAHED** (ENSM) et **Monsieur BOUKLILA** (MFG) pour leur sympathie, leur disponibilité tout au long de cette année, leurs critiques constructives et leurs suggestions, nous ne saurons jamais assez les remercier de leur soutien et leurs orientations pour le bon déroulement de ce projet.

Nous adressons nos sincères remerciements à tous les enseignants de l'école Nationale Supérieure de management qui ont cru en nous et formé durant ces deux années, et en particulier à **Mr. BAKOUCHE** et **Mr. BERRAHI**.

On adresse également nos remerciements à tout le personnel de l'ENSM pour leur disponibilité, leurs explications et leurs encouragements.

Nous ne pouvons terminer sans avoir exprimé nos remerciements et notre gratitude envers nos parents qui nous ont soutenus et à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

## Liste des tableaux

Tableau 1 : fiche d'identité de l'organisme	5
Tableau 2 les composants des couleurs	28
Tableau 3 distribution des silos et balances	29
Tableau 4 techniques d'indentification de risque	32
Tableau 5 risques identifiés unité de production verre plat clair	34
Tableau 6 les risques liés au nitrate de sodium	35
Tableau 7 risques liés à l'utilisation de l'oxyde de fer	35
Tableau 8 risques engendrés par le sélénium	35
Tableau 9 risques liés au verre plat coloré /	37
Tableau 10 risques potentiels du verre plat clair	41
Tableau 11 notation des niveaux de gravité	42
Tableau 12 grille des niveaux probabilités	43
Tableau 13 grille d'échelle de la non détectabilité	43
Tableau 14 grille de criticité verre coloré	44
Tableau 15 tableau des risques communs	45
Tableau 16 les risques hiérarchisés	46
Tableau 17 solutions de traitement de risque	47
Tableau 18 classification des risques selon leurs gravités	48

## Liste des figures

Figure 1 « PDCA » appliqué à l'AMDEC	14
Figure 2 représentation du four	25
Figure 3 : bain d'étain	26
Figure 4 étenderie	27
Figure 5 processus verre plat coloré	29
Figure 6 échelle de criticité	48

## Tableau des Abréviations

<b>AMDEC</b>	Analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité
<b>CE</b>	conformité européenne
<b>DLF</b>	Dimension large format
<b>EPI</b>	EQUIPENT protection individuelle
<b>HSE</b>	Hygiène santé environnement
<b>ISO</b>	organisation internationale de normalisation
<b>MFG</b>	Mediterranean Float Glass
<b>PVB</b>	polyvinyle de butyral
<b>PLF</b>	plateaux large format

## **Le plan**

### **Introduction générale**

### **Chapitre 01 PRESENTATION DE L'ENTREPRISE ET CADRE CONCEPTUEL**

Section 01 : présentation de l'entreprise

Section 02 : présentation du projet

Section 03 : généralité sur le verre

### **Chapitre 02 ETAT DES LIEUX**

Section 01 : description du processus verre plat clair

Section 02 : description des ajouts verre coloré

Section 03 : identification des risques

### **Chapitre 03 : DEVELOPPEMENT**

Section 01 évaluation et hiérarchisation des risques

Section 02 traitement des risques

Section 03 maîtrise des risques

### **Conclusion générale**

### **Bibliographie.**

### **Annexes**

## Introduction

*« Si un homme commence avec des incertitudes, il finira dans le doute ; mais s'il satisfait de commencer avec des doutes, il finira avec des certitudes »<sup>1</sup>*

De tout temps, l'homme a été exposé à des risques et de tout temps l'activité humaine a généré des risques pour son environnement. Dans les temps préhistoriques, les risques étaient redoutables : prédateurs, maladies et autres, Prévention et protection tenaient alors de l'instinct de conservation.

L'avènement de L'ère de la mondialisation est marqué par la concurrence et l'exigence accrue des clients qui boostent les entreprises à se développer et à se projeter dans l'avenir afin de satisfaire leurs besoins et garantir leur pérennité.

Et le fait de se projeter dans l'avenir accentue l'importance de la notion de risque qui est confrontée par toute entreprise dès lors qu'elle réalise des opérations commerciales, industrielles.....etc.

De ce fait La gestion du risque s'avère un thème qui marque l'actualité car il s'attache à identifier les risques qui pèsent sur l'entreprise afin de pouvoir les maîtriser (les supprimer ou du moins les réduire selon leurs impacts et les décisions de l'entité en question), donc agir et ne pas avoir à subir.

Et c'est parce que : La modernité impose à nos yeux un design assez typé par d'immense immeuble (building) revêtu de verre, par des voitures à toits panoramiques fabriqué en verre et par des façades de magasin en verre aussi, que l'industrie verrière enregistre une demande continuellement croissante de verre vu que de nos jours ce dernier est symbole de progrès et de modernité.

Face à cette demande les industriels de verre doivent gérer au mieux les risques qui peuvent surgir lors de la fabrication du verre en utilisant une ou plusieurs méthodes et outils adéquats pour l'analyse de risque et la prévention.

---

<sup>1</sup> Philosophe : Francis Bacon

A titre d'illustration, Mediterranean Float Glass par abréviation MFG, est le plus grand producteur de verre plat en Afrique, (ou nous effectuons notre stage) , doit faire face à un secteur en plein développement et se doit de relever des défis sur le plan national et international , facteur qui pousse la filiale du groupe cévital à diversifier ses produits en entreprenant des nouveaux projets ; à cet effet notre problématique s'articule comme suit : **Quel sont les outils de maîtrise de risque utilisés par MFG lors du lancement d'un nouveau projet ?**

De cette question principale découle quelques questions secondaires, à savoir :

- Qu'est-ce un risque ?
- Qu'est-ce la maîtrise de risque ?
- Quels sont les méthodes à utiliser ? et comment les appliquer ?
- Quelle est la relation entre la maîtrise de risque et la qualité ?
- Sur quel référentiel qualité doit-on se baser ?

Pour tout cela on a émis les hypothèses suivantes, qu'on confirmera ou infirmera juste après la recherche :

- La maîtrise de risque est un moyen d'anticipation pour faire face aux risques ?
- la prévention démunira les risques (non-conformité) ?
- la prévention démunira les dysfonctionnements ?

Ainsi, le présent mémoire s'efforce d'apporter des éléments de réponses à cette problématique.

Pour ce faire, nous avons opté pour une méthode descriptive dans les deux premiers chapitres, et une méthode analytique dans le dernier chapitre.

Le travail sera présenté selon le plan suivant :

Dans un premier chapitre, nous aborderons, dans un premier chapitre, une présentation de l'organisme d'accueil, une présentation générale du contexte du projet. Nous présenterons ensuite notions primitives sur le verre.

Le deuxième chapitre sera consacré à la phase d'état des lieux, là où nous décrirons le processus du verre plat clair et les ajouts qui surgiront lors de la fabrication du verre plat coloré, pour ensuite présenter les risques décelés dans les deux processus

Dans le troisième chapitre, nous procéderons à une évaluation et hiérarchisation des risques et un traitement pour à en sortir avec un plan d'action qui servira à maîtriser ces risques.

**CHAPITRE 01**  
**PRESENTATION DE**  
**L'ENTREPRISE ET CADRE**  
**CONCEPTUEL**

### Section 01: Présentation de l'organisme d'accueil

#### Fiche d'identité

Tableau 1 : fiche d'identité de l'organisme /source : moi-même.

Directeur général	Abelghani Yalles
Forme juridique	société par action (SPA)
LOCALISATION	LARBAA-BLIDA
NATURE DE L'ACTIVITE	PRODUCTION VERRE PLAT
SUPERFICIE DU TERRAIN	30 HA
Email	021.44.86.21
Téléphone	021.44.85.55
Faxe	mfg@cevital.com
EFFECTIF PREVISIONNEL	800 personnes
CERTIFICATION	ISO 9001 VS2008 OHSAS 180001 ISO 14001
MARQUAGE	UNI, CE et CEKAL

### Historique et évolution de l'entreprise

MFG est une entreprise relativement jeune, innovante et plein expansion. Nous allons néanmoins retracer certains évènements majeurs à travers les dates que voici :

MFG a été créée en Avril 2007. C'est un complexe industriel Méditerranéen Float Glass s'étend sur une superficie de 30 Ha, situé à Larabàa (30 Km sud-ouest d'Alger). MFG est la plus grande ligne de verre float en Afrique en termes de capacité de production de 600T/jour.

- Le 22 juillet 2007, la sortie de la première feuille de verre.
- Le 9 septembre 2007, l'inauguration officielle de MFG.
- En octobre 2007, l'obtention du marquage CE des produits MFG.
- En novembre 2007, le début de l'exportation des MFG, la première exportation le 13 du même mois en Grèce.
- En février 2008, obtention de la certification de système QHSE: ISO 9001 version 2000, ISO 14001 version 2004 et OHSAS 18001 version 2007.
- Le 03 juin 2009, MFG se voit décerner le trophée Algérien de l'exportateur au titre de l'année 2008.
- En octobre 2009, entrée en activité de production de l'unité de fabrication de verre feuilleté d'une capacité de 400T/jour, en différents formats et épaisseurs dans le cadre de l'élargissement de sa gamme de produit.
- En octobre 2009, Elargissement de la portée du système de management QHSE en intégrant l'activité fabrication du verre feuilleté et le passage à la version ISO 9001 version 2008.
- Certification iso 9001 MFG Europe.
- Certification iso 9001 système de management gestion des projets de construction des unités de production
- Obtention du marquage **UNI**
- Obtention du marquage **CEKAL**

### Les missions de MFG

La mission de MFG est de devenir un acteur majeur dans l'industrie du verre. Répondre aux besoins croissants du marché national en verre, et constituer en même temps une valeur ajoutée au profit de l'économie algérienne grâce à ses exportations et à la création d'emplois et le développement des métiers relatifs à son activité.

L'industrie du verre, étant fortement marquée par l'évolution technologique, et nouvellement introduite en Algérie, MFG a pour but de développer les connaissances des jeunes diplômés algériens, et cela à travers les métiers spécifiques à cette activité. MFG, grâce à son investissement, offre aux compétences algériennes l'opportunité de maîtriser la technologie moderne du verre, en mettant en place des équipements issus des dernières technologies, et en faisant appel aux experts mondiaux de l'industrie du Float Glass.

Dans sa politique d'entreprise, MFG s'engage à satisfaire les attentes de ses employés et mettre tous les moyens pour leur offrir un savoir-faire et un savoir être. Dans cette optique, la fonction des ressources humaines au sein de MFG se fixe comme priorités :

- De mettre en place une gestion de ressources humaines cohérente conformément à la stratégie générale de l'entreprise.
- Motiver les femmes et les hommes, par le déploiement d'un système de reconnaissance et de performance claire et efficace, permettant une meilleure motivation des employés.

MFG compte sur la détermination et le sens prononcé de ses compétences internes, afin de les rassembler autour d'un seul objectif. Et relever tous les challenges pour hisser MFG au plus haut niveau de performance et de compétitivité.

Nous vous présentons successivement les missions des directions avec qui nous avons collaboré pour effectuer notre étude

## **Chapitre 01 PRESENTATION DE L'ENTREPRISE ET CADRE CONCEPTUEL**

### **Mission de la Direction QHSE (structure d'accueil)**

Qualité Hygiène Sécurité environnement

- Sensibiliser le personnel sur les méthodes de travail et l'utilisation des machines et produits dangereux.
- Choisir les équipements de protection individuelle.
- Veiller sur la disponibilité et le port des équipements de protection individuelle.
- Mettre en place des documents et procédures permettant la réalisation en toute sécurité du travail.
- Mettre en place les plans règlementaires (POI, ORSEC, PII, cartographie des risques et nuisances, etc.).
- Mettre en place un fonds documentaire législatif, juridique et technique en relation avec le HSE.
- Assurer l'interface avec les organismes et institutions extérieures.
- Assurer les visites régulières d'inspection et de contrôle des lieux de travail.
- Mise en place et gestion du système management QHSE.
- La mise en place de la normalisation, de la définition des standards de qualité de santé, sécurité et environnement relatifs à l'activité de l'entreprise.
- Prise en charge des réclamations des clients.
- Réalisation des audits fournisseurs.
- Réalisation des audits internes.
- Établir les budgets prévisionnels.
- Évaluer périodiquement son personnel.

### **Mission de la direction de production**

- Assurer la sécurité des hommes et des installations.

## **Chapitre 01 PRESENTATION DE L'ENTREPRISE ET CADRE CONCEPTUEL**

- Gestion et animation de la structure et veiller au respect du règlement intérieur de l'entreprise.
- Assurer la continuité de service des installations, par la maintenance préventive et curative des équipements.
- Assurer la disponibilité des utilités nécessaires au fonctionnement de l'usine.
- Gestion de stock et analyse des matières premières entrant dans la production.
- Production de verre plat et du verre feuilleté en respectant toutes les normes de la qualité en vigueur.
- Assurer la satisfaction des commerciaux en mettant à leurs dispositions, la quantité et la qualité requises dans les délais.
- Etude et la mise en place des mécanismes d'amélioration continue de la qualité.
- Etre à l'écoute permanent des clients en répondant à leurs doléances (demande, réclamation).
- Etablir les budgets prévisionnels.
- Evaluer périodiquement son personnel.

### Les objectifs de MFG

L'entreprise est née avec la volonté de relever le défi d'ériger l'industrie du verre au stade d'incontournable dans son domaine.

Dès ses débuts, l'entreprise s'est fixée des objectifs à atteindre :

- Satisfaire les exigences des clients.
- Respecter toute la réglementation en vigueur
- Prévenir les lésions corporelles et atteintes à la santé
- Prévenir contre toute forme de pollution
- S'améliorer continuellement en matière de qualité, santé, sécurité et environnement.
- Appliquer et maintenir rigoureusement un système QHSE

L'industrie du verre, étant fortement marqué par les développements technologiques et nouveaux introduites en Algérie, MFG a pour but de développer les connaissances des jeunes diplômés algériens, cela à travers les métiers relatif à son activité.

MFG grâce à son investissement, offre l'opportunité de maîtriser la technologie moderne du verre, en mettant des équipements issus des dernières technologie, et en faisant appel aux experts mondiaux du l'industrie de float glass.

Nous présentons un organigramme, une présentation graphique et de la structure de l'entreprise, il permet de visualiser les différents organes qui composent l'entreprise, le lien existant entre les différentes structures ainsi que la hiérarchie existante au sein de cette société : (voir le schéma en annexe 01).

### 3 Les produits de MFG

Les produits de MFG sont :

- **Le verre plat clair**

Est le produit de basse de MFG, avec une gamme de différentes épaisseurs, destiné principalement au secteur bâtiment et à l'industrie de l'automobile.

- **Le verre feuilleté**

Est un vitrage de sécurité, composé d'un ou plusieurs verres recuits ou trempés, collés fortement entre eux par un ou plusieurs films dit « PVB ». Ce produit a déjà eu le marquage CE et il est commercialisé, depuis janvier 2010 en Europe.

- **verre à couche**

Toujours dans le même créneau des produits semi-industriels, MFG a également lancé dès septembre 2011 une ligne de production de verre à couche avec une capacité de production de 6 millions de m<sup>2</sup> en contrôle solaire et en low-e et sera l'une des plus grandes au monde.

Il s'agit d'une nouvelle technologie appelée « nanotechnologie ». cette technologie consiste à déposer une multitude de couches minces d'une épaisseur de l'ordre de nanomètre sur la surface d'un verre plat clair pour obtenir des verres très élaborés appelés « Low-e et Contrôle solaire ». Ces produits utilisés dans les façades et fenêtre permettent d'avoir une isolation thermique très performante

- **Transformation du verre**

En ce qui concerne le deuxième créneau de développement, MFG s'est lancé, début octobre 2010, dans la transformation des produits verriers pour couvrir le marché algérien notamment en double vitrage isolant destiné à la fenêtre et à la façade des bâtiments en verre.

MFG applique au verre toute l'expertise nécessaire pour lui conférer un large éventail de fonctions : confort et maîtrise de l'énergie, sécurité et santé, esthétique.

## **Chapitre 01 PRESENTATION DE L'ENTREPRISE ET CADRE CONCEPTUEL**

### **La découpe**

A partir des plateaux des verres de bases, on procède à la découpe du verre selon des mesures et formes spécifiques répondant à la demande de chaque client.

### **Le façonnage**

Après découpe aux dimensions d'utilisation, le vitrage subit un traitement mécanique à froid destiné à améliorer sa fonctionnalité, à souligner son aspect ou encore à le personnaliser.

Différents façonnages sont possibles : façonnage des bords, découpe en formes, perçage d'encoche et de trous, gravure.

## **Section 02 : Présentation du projet**

### **Présentation du projet**

Afin de au mieux répondre à la demande des clients, MFG est en phase de réalisation de sa nouvelle ligne de verre plat clair qui lui permettra de passer de 600tonnes/jour à 800 tonnes/jour.

Ainsi dans le cadre de sa politique d'expansion et de diversification des produits de l'entreprise et suite à une analyse de marché, la filiale de groupe Cévital a opté pour le remplacement de son ancienne ligne de verre plat clair par une ligne verre plat coloré.

Une stratégie qui lui permettra de produire 600 tonnes/ jour de verre plat coloré.

A ce fait notre travail consiste à élaborer un plan d'actions qui contribuera au bon déroulement du projet et cela en décelant les risques liés aux changements et les traiter afin d'arriver à les maîtriser.

On retrouve dans les chapitres de la norme Iso 9001 vers 2008 la notion maîtrise de processus dans le chapitre 8 ainsi que la notion de prévention dans le chapitre (8.5.2 actions préventives) et traitement de la non-conformité (8.3), ces notions nous mène à en déduire l'importance de la notion de gestion de risque dans le bon fonctionnement du système de la qualité.

## Chapitre 01 PRESENTATION DE L'ENTREPRISE ET CADRE CONCEPTUEL

De plus la maîtrise des risques est un thème très actuel qui s'impose dans de nombreux domaines y compris le domaine de l'industrie.

### La gestion des risques

La gestion des risques, ou rarement le management des risques, est la discipline qui s'attache à identifier et à traiter méthodologiquement les risques relatifs aux activités d'une organisation, quelles que soient la nature ou l'origine de ces risques.<sup>2</sup>

### Méthode de gestion de risque

Divers méthodes et outils se proposent comme méthode d'analyse de gestion des risques, nous retrouverons dans les ouvrages deux types de méthodes en critère de chronologie et plusieurs méthodes de prévention en critère de type d'activité, en fusionnant des deux critères nous pouvons citer quelques méthodes ci-dessus :

- 1- **Méthodes à priori** : s'articule autour de la gestion des risques prévisibles d'une activité, parmi ces méthodes on y trouve :
  - Méthode HACCP (Hazard Analysis Control Critical Point) \_identification des points Critiques de contrôle Ex: Gestion des risques en restauration.
  - Méthode AMDEC (Analyse des modes de défaillance et de leur criticité) : \_analyse méthodique d'un processus critique.
- 2- **Méthodes à postériori** : s'articule autour de la gestion des risques après la survenue d'évènement indésirables parmi ces méthodes on y trouve :
  - Diagramme causes effets \_analyse systémique d'un dysfonctionnement selon plusieurs axes en identifiant les causes potentielles et leurs causes racines.
  - Arbre des causes \_méthode déductive simple et systématique partant du fait ultime et de ses causes immédiates vers les causes profondes ou racines.

---

<sup>2</sup> [www.wikipedia.org/wiki/Gestion\\_des\\_risques](http://www.wikipedia.org/wiki/Gestion_des_risques) Dernière modification de cette page le 21 mai 2015 à 15:18

## Chapitre 01 PRESENTATION DE L'ENTREPRISE ET CADRE CONCEPTUEL

Sur le terrain, Parmi les méthodes et les outils proposés nous avons fait appel à l'outil **AMDEC** analyse des modes de défaillances et leurs criticités pour les raisons suivantes :

➤ **Car nous nous positionnons dans le domaine industriel :**

La complexité croissante des systèmes et des installations, la dangerosité de certains process, la recherche de capacités et/ou de performances de plus en plus élevées nous mènent aujourd'hui à se poser la question du bon fonctionnement de ces systèmes car en effet leurs dysfonctionnements peuvent avoir de lourdes conséquences (non qualité du produit, non satisfaction du client, pertes financières, pertes humaines... etc.).<sup>3</sup>

-car c'est une méthode de structuration d'une démarche préventive

➤ **Car L'AMDEC est un des outils de l'amélioration continue et de prévention :**

On réfère souvent la démarche qualité à la roue de Deming PDCA (Plan, Do, Check, Act) qui se base sur l'amélioration continue, l'AMDEC en sera l'outil le mieux applicable sur le versant de la prévention. La Logique d'amélioration continue va reposer sur la répétition à opérer pour mener à bien les AMDEC.

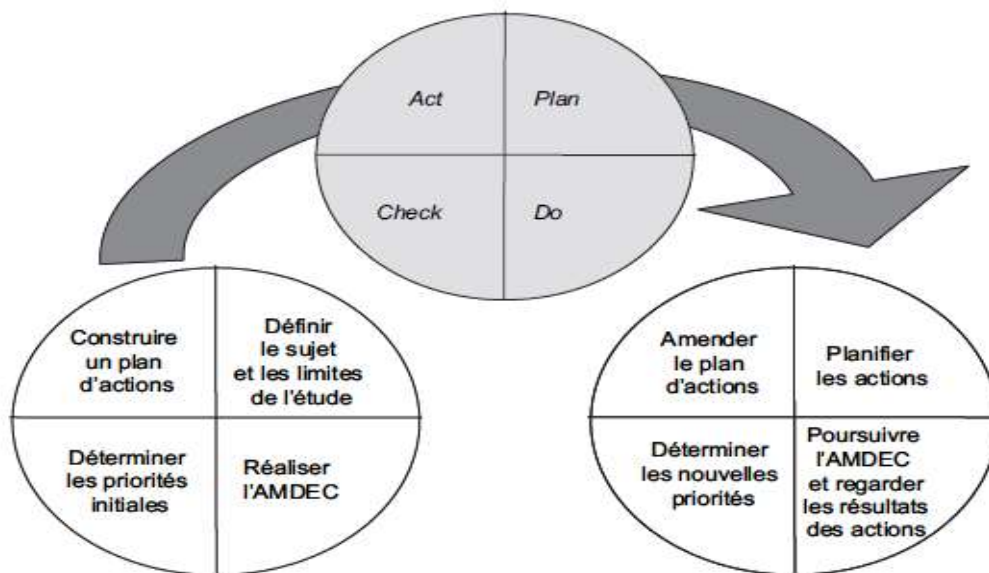


Figure 1« PDCA » appliquée à l'AMDEC / source : PRATIQUE AMDEC

<sup>3</sup> Livre : JEAN Faudrer, Pratique de L'AMDEC page 03

## Chapitre 01 PRESENTATION DE L'ENTREPRISE ET CADRE CONCEPTUEL

### Présentation L'AMDEC

Le nom AMDEC correspond aux initiales de la méthode : analyse des modes de défaillances de leurs effets et leurs criticités la traduction de l'anglais FMECA (*Failure Modes, Effects and Criticality Analysis*), l'expression est d'ailleurs très explicite.

L'AMDEC est avant tout une façon de penser, une méthode de travail qui analyse les problèmes potentiels.

L'objectif est de rechercher systématiquement toutes les défaillances potentielles et mettre des solutions adaptées à la criticité du problème traité. <sup>4</sup>

### Historique de L'AMDEC

- Elle fut d'abord utilisée dans les années 1950 par l'industrie aérospatiale et militaire américaine pour identifier les caractéristiques de sécurité,
- L'AMDEC fut pratiquée en France à partir des années 1960-1970, en premier lieu par les ingénieurs fiabilistes (responsables de l'étude de la fiabilité d'un système) . Puis de grands groupes rédigèrent des manuels d'application de l'AMDEC (ou de la FMEA), et certains se donnèrent l'obligation, ainsi qu'à leurs fournisseurs, d'utiliser cet outil de prévention (par exemple Ford dans le référentiel Q 101, à partir de 1986).<sup>5</sup>
- La norme ISO /TS 16949 spécifique au domaine d l'automobile impose l'emploi de l'AMDEC. <sup>6</sup>

---

<sup>4</sup> Livre : le grand livre de la qualité page :392

<sup>5</sup> Livre : guide pratique de l'AMDEC

<sup>6</sup> Livre : Hervé sérieyx le grand livre de la qualité page : 392

## Chapitre 01 PRESENTATION DE L'ENTREPRISE ET CADRE CONCEPTUEL

### Les différentes AMDEC

Il existe plusieurs types d'AMDEC nous exposons les plus répondus

- **AMDEC PRODUIT** : cette analyse s'intéresse aux risques de défaillance d'un produit donc elle analyse la fiabilité et mesure la conformité du produit et cela dans le cadre du processus de la conception ;<sup>7</sup>
- **AMDEC PROCESSUS** : s'applique à des processus de fabrication, elle est utilisée pour analyser et évaluer la criticité de toutes les défaillances potentielles d'un produit (non -conforme) engendrées par son processus ;<sup>8</sup>
- **AMDEC MOYENS DE PRODUCTION** : permet d'anticiper les risques qui conduisent au non fonctionnement et/ou fonctionnement anormal d'une machine, équipement, logiciel.....etc ;
- **AMDEC SERVICE** : utilisée pour vérifier la conformité du service par rapport aux attentes des clients et que le processus de réalisation du service n'engendre pas de défaillances ;
- **AMDEC PROJET** : s'applique pour étudier les différentes phases d'un projet en termes de risques et de situations critiques et orienter ainsi les choix techniques de réalisation de projet.

### Vocabulaire de L'AMDEC

La méthodologie AMDEC utilise un vocabulaire précis.

- **Défaillance** : non-fonctionnement ou fonctionnement non conforme aux spécifications. La défaillance s'exprime par une négation du besoin qu'il était prévu de satisfaire.
- **Mode de défaillance** : manière dont l'objet de l'AMDEC manifeste la défaillance. Un mode de défaillance est « perçu » par l'utilisateur. Chaque mode de défaillance fait

---

<sup>7</sup> idm

<sup>8</sup> Article : Amdec : cours de la haute école des études commerciales France , sous la direction du professeur Josef kélda année 1994

## Chapitre 01 PRESENTATION DE L'ENTREPRISE ET CADRE CONCEPTUEL

l'objet d'une fiche d'enregistrement sur laquelle sont notées toutes les informations issues des analyses

- **Cause** : origine(s) de la défaillance. On utilisera avec profit le diagramme cause-effet étudié plus haut. La réponse est généralement multiple ;
- **Effet** : conséquence de la défaillance pour l'utilisateur de l'objet étudié. Cet effet correspond dans tous les cas à un mécontentement éventuel du client ;
- **Fréquence ou occurrence** : probabilité d'apparition d'un défaut.
- **Détection** : probabilité de constater l'effet de la défaillance avant de détecter la cause de la défaillance. La détection s'effectue via les contrôles et procédures de l'entreprise.
- **Gravité** : conséquence de l'effet de la défaillance sur l'utilisateur mesuré. Le niveau le plus élevé concerne la sécurité des personnes.
- **criticité ou indice de criticité** : appelé aussi indice de priorité du risque (IPR) ou nombre de priorité de risque (NPR). C'est le produit occurrence  $\times$  détection  $\times$  gravité. Il caractérise le niveau de fiabilité du système étudié.<sup>9</sup>

### Phases d'application de la méthode AMDEC

L'analyse des modes de défaillances de leurs effets et leurs criticités nécessite un certain ordre d'étapes distinctes qui seront mises en œuvres pour mener à bien l'analyse de risque, les phases sont les suivantes :

Phase 01 : étude qualitative

- état des lieux
- L'identification des risques ;

Phase 02 : étude quantitative

- évaluation et priorisation des risques ;<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> Livre : François Blondel, gestion industrielle page : 137

<sup>10</sup> Norme : Iso 3100

## Chapitre 01 PRESENTATION DE L'ENTREPRISE ET CADRE CONCEPTUEL

- Le traitement des risques ;
- La maîtrise des risques.

### Section 03 :Généralité sur le verre plat

#### Définition de verre

Dans le langage courant, le mot **verre** sert à désigner un matériau dur, fragile (cassant) et transparent.

Dans le langage scientifique, le mot **verre** désigne un matériau amorphe (c'est-à-dire non cristallin) présentant le phénomène de transition vitreuse. L'état physique résultant est appelé état vitreux<sup>11</sup>.

#### Historique du verre plat

Si le verre est connu par l'homme depuis deux mille ans environ avant notre ère, les techniques de fabrication de l'époque semblent avoir limité son utilisation à la bijouterie, aux vases et aux statuettes. Les vases étaient fabriqués sur noyau de sable. Le procédé de soufflage est apparu, chez les égyptiens, vers l'an 50 avant J.C. Le verre plat a été inventé peu après. Les pièces les plus anciennes ont été trouvées à Pompéi, ville romaine détruite par une éruption volcanique en l'an 70 après J.C.

Aujourd'hui le verre plat constitue une branche importante de l'industrie verrière, la deuxième en tonnage après la production des bouteilles. On n'utilise plus que le procédé «Float » et on compte environ 30 licenciés Float glass dans 18 pays différents. 80 lignes environ sont en activité, dont 35 en Amérique du Nord, 28 en Europe occidentale, 11 en Asie. Les principales sociétés sont, dans l'ordre d'importance décroissante : Saint-Gobain, Plikington, Asahi, Pittsburgh.<sup>12</sup>

---

<sup>11</sup> Site : <http://www.techno-science.net>

<sup>12</sup> Document interne : Guardian, Libbey, Owens-Ford, dans l'Afrique MFG

### Définition de verre plat

Il s'agit d'un verre obtenu par le procédé de fabrication float, entièrement automatisé et mis au point depuis 1960; le verre fondu nage sur une surface parfaitement plane d'un bain de métal (en général de l'étain fondu) pour faire un polissage au feu. Actuellement le procédé float est le plus utilisé au niveau mondial pour produire du verre plat de haute qualité.

### Propriétés de verre

Le verre ne possède pas de propriétés introuvables dans les autres matières, son intérêt vient plutôt du fait qu'on parvient à y rassembler des caractéristiques impossibles à réunir en dehors des verres, parmi ces propriétés on trouve :

#### Propriétés physiques et mécaniques

- **La transparence :** le verre peut être opaque «qui n'est pas transparent » ou opalescent «qui prend une teinte, un reflet d'opale ».
- **La dureté :** la dureté de verre est inférieure à celle du diamant, du carborundum et certains aciers.
- **La densité :** la densité de verre dépend des composants, elle varie entre 2.5 à 6kg /m<sup>3</sup>.
- **Elasticité et résistance :** Le comportement élastique d'un solide est le plus souvent caractérisé par le module d'élasticité **E**, la cassure de verre est liée à sa réflexion et à sa résistance au choc. Il casse là où le métal se tord ; contrairement sa résistance à la compression est importante donc il faut une pression de 10 tonnes pour briser un centimètre cube (1cm<sup>3</sup>) de verre.
- **Comportements inélastique :** Bien que le verre soit considéré comme le prototype des solides élastiques et fragile, il est possible de mettre en évidence son comportement inélastique dans diverses circonstances.
- **La masse volumique :** La masse est une propriété remarquable aussi au plan technologique de scientifique. Facile à mesurer, elle est utile pour le contrôle de production mais aide aussi à préciser le rôle joué par les différents constituants dans les réseaux vitreux.

## Chapitre 01 PRESENTATION DE L'ENTREPRISE ET CADRE CONCEPTUEL

A partir de la masse volumique  $\rho$  d'une substance, on peut calculer le volume  $v$  occupé par une mole.

- **viscosité** : La mesure de viscosité s'effectue par des méthodes qui varient selon le domaine concerné
- **résistance mécanique** : La résistance mécanique des objets en verre est très dispersée ; elle est principalement déterminée par l'état de la surface du verre.
- **la fragilité** : Petite déformation, qu'on traite soit par recuit et trempe.
- **la perméabilité** : La perméabilité de verre est nulle.<sup>13</sup>

### Propriété thermique

La fabrication du verre est un procédé beaucoup plus thermique, généralement le verre ne se trouve pas en équilibre thermodynamique, ce qui rend la maîtrise et la connaissance de certaines propriétés thermique indispensable

- **Chaleur spécifique** : la chaleur spécifique représente la quantité de chaleur absorbée par une unité de masse du verre quand il s'échauffe d'un degré.
- **Conductibilité thermique** : C'est le pouvoir ou la capacité d'un matériau de transmettre à travers son épaisseur un flux thermique résultant d'une différence entre la température qui régit entre les surfaces d'un échantillon.
- **Dilatation thermique** : La dilatation thermique est une propriété aussi importante que la viscosité et d'une importance majeure qui se produit surtout lors du refroidissement de la fonte chaque particule de matière oscille par suite de l'énergie thermique, lorsque la température augmente, l'énergie thermique augmente et il en résulte un accroissement de l'amplitude de vibration des particules.

### Propriétés chimiques

- **L'action de l'eau** : L'eau agit sur les silicates qui, en se décomposant, forment un dépôt en surface qui devient peu à peu opaque, le verre perd de sa transparence.

---

<sup>13</sup> La perméabilité d'un matériau correspond à son aptitude à se laisser traverser par un fluide.

## Chapitre 01 PRESENTATION DE L'ENTREPRISE ET CADRE CONCEPTUEL

- **L'action de l'air :** Les silicates alcalins se combinent avec l'action carbonique contenue dans l'air ce que donne un dépôt blanchâtre à la surface du verre.
- **L'action de la lumière :** exposés aux ultraviolets certains verres se colorent ou se décolorent.
- **L'action des acides :** les acides décomposent la silice, le plus rapide est l'acide fluorhydrique qui permet de graver en profondeur le verre plaque (donc le verre peut être dissout).

### Propriétés optiques

La propriété optique la plus connue est l'indice de réfraction aussi que toutes les notions de transmission et réflexion qui en découlent, certains composants du verre peuvent absorber sélectivement une ou plusieurs longueurs d'ondes de la lumière blanche.

### Définition de verre plat coloré

Il est possible de fabriquer du verre flotté teinté en ajoutant des oxydes de métaux. L'ensemble de la masse de verre est alors teinté. L'intensité de la teinte dépend donc de l'épaisseur du verre. En théorie, de nombreux tons seraient possibles. Mais pour des raisons pratiques, la palette disponible reste limitée à quelques couleurs : vert, gris, bronze et bleu.<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> [https://www.glastroesch.ch/uploads/tx\\_lwgtbrochures/bro\\_glas-und-praxis\\_fr.pdf](https://www.glastroesch.ch/uploads/tx_lwgtbrochures/bro_glas-und-praxis_fr.pdf)

**CHAPITRE 02**  
**ETAT DES LIEUX**

## Chapitre 02 ETAT DES LIEUX

Vu que le processus du verre coloré est assez proche de celui du verre plat clair, nous avons jugé utile d'expliquer le processus de ce premier pour ensuite expliquer les ajouts qui vont être insérés pour mener à bien la fabrication de ce dernier (verre coloré).

### Section 01 : Description Processus verre plat clair :

Lors de mes visites dans l'unité production sous la coupe du directeur Monsieur Sabaai j'ai constaté Les différentes étapes qui interagissent lors de la fabrication du verre plat clair qui sont les suivantes :

#### 1) Réception et contrôle de matière première

Le premier critère influant sur la qualité du verre est bien la maîtrise et le contrôle des matières premières, c'est pour cela que MFG s'est dotée d'une station de traitement de sable (élément qui représente généralement plus de 50% des composants de verre) et d'un laboratoire d'analyse qui sous contrôle rigoureux s'assure de la conformité de chaque matière première selon des critères internationaux reconnus à savoir :

-Analyses chimiques.

-Granulométrie.<sup>15</sup>

-Humidité.

-Impuretés.

Les résultats du laboratoire serviront à la classification des différentes qualités du sable acheté qui sera par la suite stocké en vrac dans des Box indexés par des barèmes, et à la détermination des mesures pour chaque composant de verre y compris le calcin pour maîtriser à bien la composition du verre fondu

#### Matières premières de base

Vitrifiant : (oxyde formateur du réseau vitreux): SABLE (qui apportera SiO<sub>2</sub>)

---

<sup>15</sup> : la granulométrie : est l'étude de distribution dimensionnelle des grains

## Chapitre 02 ETAT DES LIEUX

Fondant : (oxyde abaissant la température de fusion) : CARBONATE de SODIUM ( $\text{Na}_2\text{O}$ )

Stabilisant : (durabilité chimique) : CALCAIRE ( $\rightarrow \text{CaO}$ ), MAGNESIE ( $\rightarrow \text{MgO}$ ), ALUMINE ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )

Calcin : (abaissement de la température de fusion) : Verre recyclé

Ces matières premières seront stockées dans des silos liés à des balances

Balance 01 : pour le sable.

Balance 02 : pour la soude et la dolomie.

Balance 03 : le calcaire et le feldspath.

Balance 04 : sulfate, le charbon et l'oxyde de fer.

### 2) Avant enfournement

Après contrôle et détermination des pesées de matières premières les opérateurs passent à leur mélange dans des machines appelées malaxeurs.

Le mélange se fait en deux étapes dont la première est un malaxage à sec et la deuxième un malaxage humidifié avec de l'eau traitée à la station de traitement d'eau située sur le site.

Afin de s'assurer de la conformité du mélange malaxé, ce dernier passe par un tapis roulant incliné doté de deux détecteurs placés aux deux extrémités du tapis, l'un pour détecter les produits ferreux et l'autre les non ferreux

Après contrôle, si le mélange est vitrifiable c'est-à-dire ya pas eu de rejet de la matière première, ce dernier rencontrera le calcin pour passer à l'étape suivante.

### 3) Le four de fusion

La matière première dans son état solide est transformée en verre dans son état liquide (verre fondu) grâce aux températures contrôlées du four régénérateur à bruleurs transversaux, qui est fabriqué en brique réfractaire pour supporter la haute température de fusion

Le type de four utilisé est un four à 06 régénérateurs transversaux. Par alternance, tous les brûleurs d'un même côté fonctionnent et les fumées s'échappent du côté opposé. On inverse le sens toutes les vingtaines de minutes

## Chapitre 02 ETAT DES LIEUX

La température du four suit la courbe de gausse (en cloche) c'est-à-dire que à l'introduction de notre matière première au four la température est dans les environs de 1200° pour augmenter à un seuil de 1400° au milieu du four et enfin de baisser à 1200° à la sortie du four.

Nous distinguons trois zones dans le four :

- 1- Zone d'affinage 1200°C: permet la fusion des matières premières
- 2- Zone de gorge 1400°C : cette zone est équipée de bras malaxeurs pour assurer l'homogénéité du mélange fondu et d'un barrage pour nettoyer le mélange des corps étrangers
- 3- Zone de repos 1200°C .

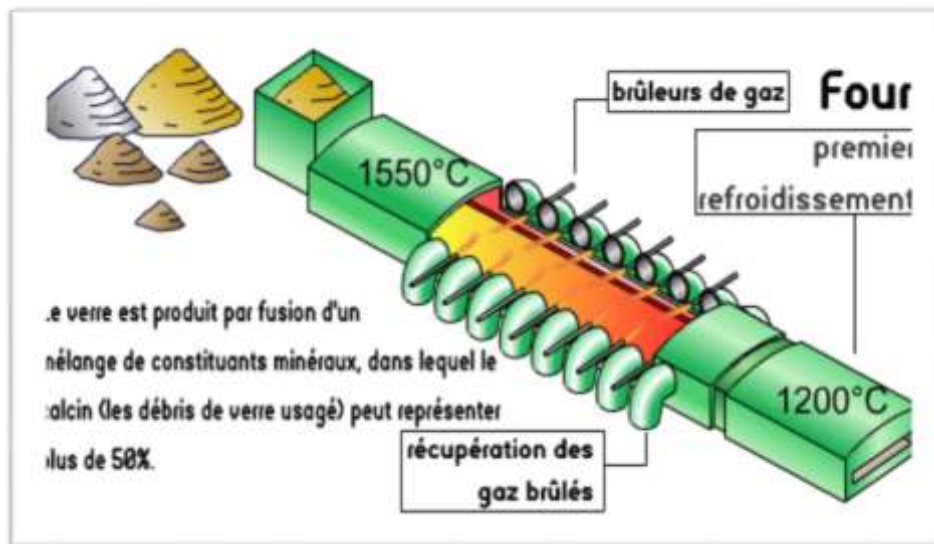


Figure 2 : représentation du four

Caractéristique du four MFG

- Four à régénérateurs latéraux (06 de chaque côté).
- Longueur : 63m, largeur : 30m
- Quantité du verre en fusion : 2 000 tonnes.
- Température maximale : 1500° C, Température de sortie : 1200° C
- Durée de vie du four : 10 ans.

### 4) Le bain d'étain

A sa sortie du four, le verre fondu est dirigé vers un canal d'où il coule sur un bain d'étain en fusion. Ce lac d'étain liquide est à une température d'environ 1050°C et fournit une surface parfaitement plane. Du fait de sa densité très inférieure à celle du métal, le verre "flotte" sur l'étain liquide, ce qui a donné son nom au procédé.

Le verre s'y étale alors en un long ruban continu. C'est l'équilibre des forces de gravité et de tension superficielle qui produit une feuille de verre aux faces bien parallèles et d'une épaisseur uniforme.

Pour faire varier l'épaisseur, des roues dentées appelées Top-Rolls sont placées en aval sur les bords du ruban, à un endroit où il est suffisamment refroidi. Elles étirent ou repoussent le verre latéralement, pour obtenir l'épaisseur désirée.

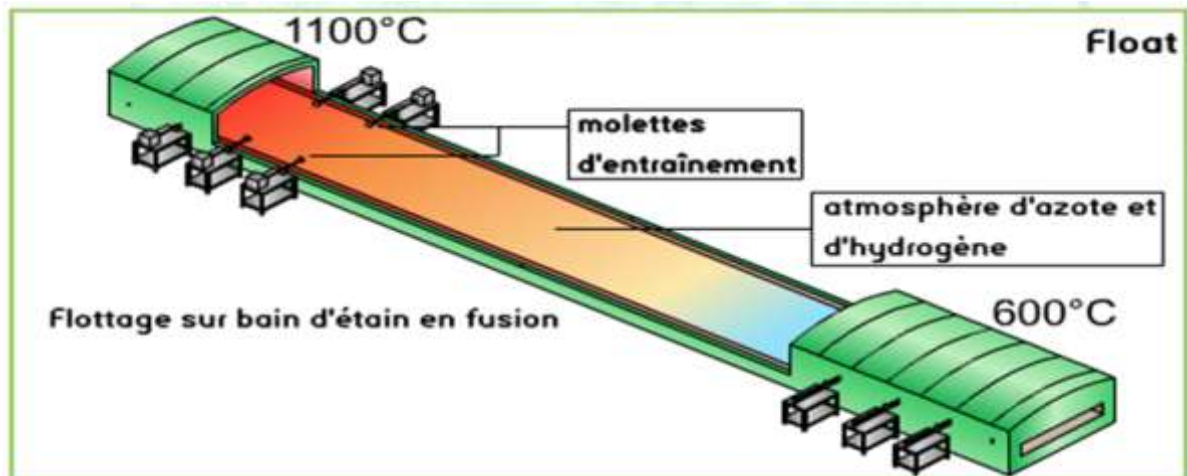


Figure 3 : bain d'étain

### 5) L'étenderie

A sa sortie du bain d'étain, la feuille de verre est à une température d'environ 600°C. Sa plasticité est donc encore assez faible, mais suffisante néanmoins pour être soulevée légèrement afin d'être placée sur un convoyeur à rouleaux. Celui-ci va entraîner la plaque de verre (qui est toujours d'un seul tenant) vers un tunnel de refroidissement appelé "étenderie". Dans ce tunnel long de 100 mètres, le ruban de verre se refroidit de façon régulière et sous contrôle constant. Il acquiert vers 500°C les propriétés d'un solide parfaitement élastique. Et c'est à cette température qu'est effectuée la recuisons qui permet de stabiliser ces propriétés.

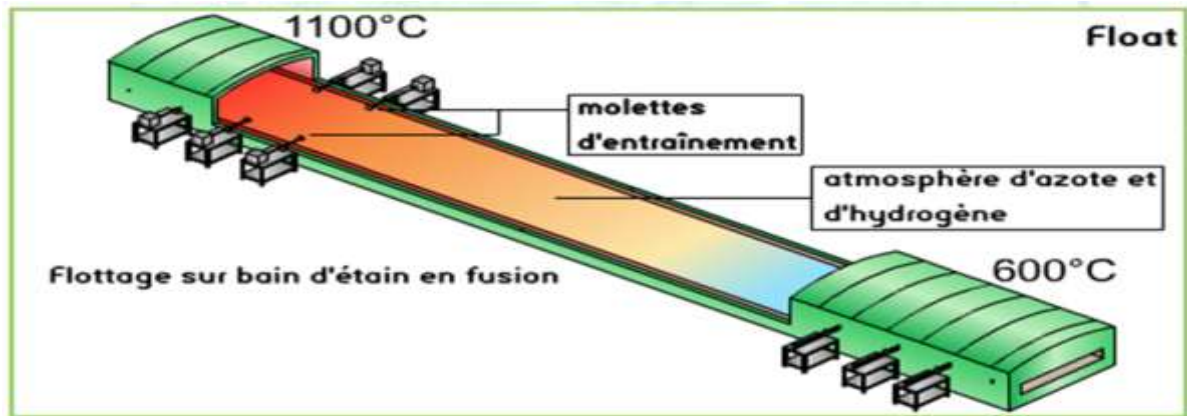


Figure 4 étenderie

Caractéristiques :

Longueur : 114,550 m. - Largeur : 5,10 m.

- Largeur originale du verre : 4,30 m.
- Épaisseur du verre : 2 à 19 mm.
- Température : - Entrée :  $600 \pm 20^\circ\text{C}$ . - Sortie :  $70\sim 95^\circ\text{C}$ .
- Vitesse de déplacement du verre :  $80\sim 1000$  m/h

### 6) La découpe

En sortie de d'étenderie, le ruban de verre est refroidi jusqu'à la température ambiante, ce dernier sera découpe, coupé en plateaux de superficie standard et débordé automatiquement (enlèvement des bords).

La découpe s'effectue à l'aide d'une molette, nous distinguons plusieurs formats :

- 1- Grands formats Plf 3210\*6000 à destination internationale
- 2- Dlf 3210\*2250 destination local Maroc Espagne Tunisie
- 3- Dimension

Les plaques ainsi produites sont placées verticalement sur des chevalets grâce à des releveuses à venteuses dans la zone de stockage.

## Chapitre 02 ETAT DES LIEUX

### Section 02 : Ajout Processus verre coloré

Le verre plat coloré subit presque les mêmes étapes de fabrication que le verre plat clair à différencier des modifications suivantes :

➤ **Au niveau de la matière première**

Pour un début MFG se lancera dans la fabrication de cinq couleurs de verre plat qui nécessiteront des composants différents et adéquats pour chaque une de ces couleurs, le tableau qui suit dévoile les différentes couleurs :

Tableau 2 les composants des couleurs

Couleur	Nombre de nuances
Vert auto	trois
Vert émeraude	Deux
Verre brun	
Vert gris cristal	Un seul
Vert européen	
Vert saphir	

Notons que chaque tant de couleur a des propriétés optiques (3 points : a\*, b\* et l\*) qui déterminent son appartenance à une nuance donnée.<sup>16</sup>

➤ **Au niveau des moyens de production (machine)**

La réalisation de la composition du verre coloré Pour chaque une des matières insérées dans la composition du verre coloré, il faudra ajouter des silos et des balances supplémentaire répartis comme indiqué dans le tableau n°03 qui suit :

---

<sup>16</sup> Document interne

## Chapitre 02 ETAT DES LIEUX

Silo 01	Nitrate de sodium Nano	Balance 01
Silo 02	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	
Silo 03	Se	Balance 02
Silo 04	Poudre de chromite	

Tableau 3 distribution des silos et balances /source: moi-même

### ➤ Au niveau du stock de calcin

La diversification de couleur de verre plat engendrera une diversité de couleur de calcin.

### ➤ Au niveau du four

Changement de température : une augmentation de la température dans des six chambres du four régénérateur.

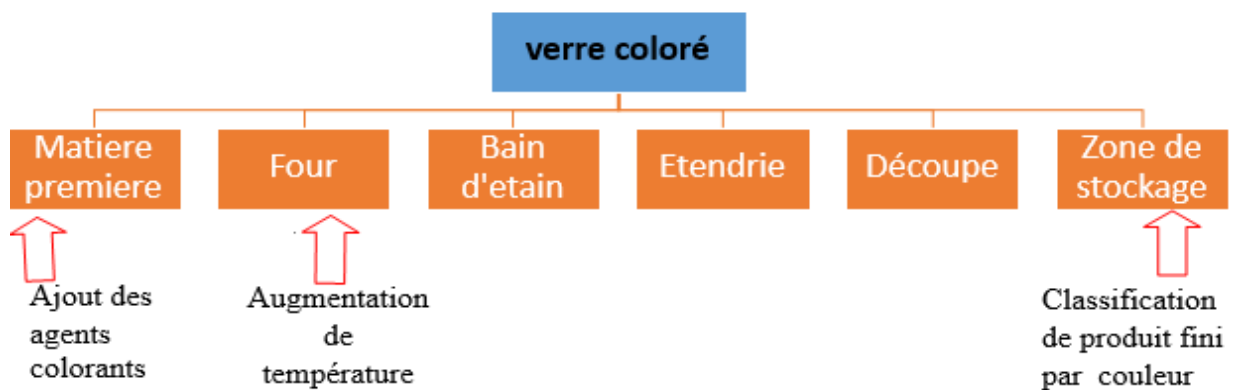


Figure 5 processus verre plat coloré / SOURCE : moi-même

La figure ci-dessous est un schéma récapitulatif du processus verre plat coloré avec les modifications qui agiront sur ce dernier.

### Section 03 Identification et analyse de risques

On dit : « un problème bien identifié est à moitié solutionné », le processus d'identification des risques est l'étape la plus importante de la gestion de risque car elle consiste à bien circonscrire les risques ou dangers présents dans le dans l'environnement de l'objet à analyser.

Etant jugé que la phase d'indentification de risque est l'étape la plus importante du processus Nous avons essayé recenser tous les facteurs ou événements susceptibles de perturber le bon Déroulement du projet verre plat coloré.

#### Définition du risque

La notion de risque est complexe et fait l'objet de nombreuses définitions.

Le risque peut être défini comme : « un ensemble d'événements simultanés ou consécutifs dont l'occurrence est incertaine et dont la réalisation affecte les objectifs de l'entreprise qui subit les évènements.<sup>17</sup>

Définie le risque comme suit : « Possibilité, probabilité d'un fait, d'un événement considéré comme un mal ou un dommage. Danger, inconvénient plus ou moins probable auquel on est exposé.»<sup>18</sup>

Nous retrouvons aussi la définition donnée par la norme ISO 31000 vs 2009 : « Un risque est l'effet De l'incertitude sur l'atteinte des objectifs, c'est-à-dire la possibilité qu'il y ait un écart positif (opportunité) ou négatif (menace) par rapport à une attente.<sup>19</sup>

De ces définitions on conclue qu'un risque est tout événement dont l'apparition n'est pas certaine et dont l'effet est Susceptible d'affecter les objectifs du projet dans ses trois critères à savoir : le cout, le délai et la qualité.

---

<sup>17</sup> RONCALLI T, « la gestion des risques financiers », Edition Economica, Paris, 2004

<sup>18</sup> Le dictionnaire Larousse 2012

<sup>19</sup> Norme : ISO 3100

### Type de risque

Il existe de nombreuses classifications de risques dont l'utilisation diffère suivant les entreprises. Par exemple, les risques peuvent être classés suivant leur nature :

**De nature économique** : ils résultent d'un brusque changement dans l'environnement économique de l'entreprise

**De nature opérationnelle** : ils sont liés à un dysfonctionnement dans les processus industriels ou de production de l'entreprise

**De nature naturelle** : Ils peuvent aussi survenir d'un évènement naturel

Ou bien être liés à une action volontaire ou involontaire de l'homme.

Nous nous intéressons dans ce présent mémoire aux risques de nature opérationnelle autrement dit des risques liés à la qualité du produit, liés à la santé et sécurité des travailleurs et ceux liés à l'environnement, car nous aurons à traiter dans les parties qui suivent les défaillances qui surgiront sur le processus de fabrication de verre plat coloré.

### Outils d'indentification

La réalisation de cette étape demande l'utilisation de quelques techniques qui faciliteront aux analystes la tâche de l'identification, on regroupe les techniques les plus usuelles dans le tableau qui suit :

Tableau 4 techniques d'indentification de risques /source : moi-même.

<i>Techniques</i>	<i>Descriptions</i>
<b>Analyse du passé</b>	Ceci implique de prendre en compte ce qui est arrivé auparavant dans la même situation ou dans une situation comparable, faut se demander si les risques passés identifiés pourraient advenir à nouveau, cette fois-ci.
<b>Les techniques de créativité</b>	Il y a de nombreuses méthodes qui incitent les participants à se servir de leur imagination pour découvrir des risques qui pourraient influencer sur la réussite des objectifs.
<b>Check _lists et demande des avis aux experts</b>	Cette méthode permet à l'analyste de récupérer l'information voulue par le biais des entretiens des dires, de non-dits par le biais de l'observation et par le retour d'expérience des experts
<b>Brainstorming</b>	Le partage d'avis et de danger détecté chez les participants du projet est moyen de recensement de la liste de risques à traite

Toute organisation qui se fierait à qu'une seule technique d'identification aurait de fortes chances d'ignorer des risques importants et de s'exposer ainsi à des menaces qui auraient pu être évitées ;<sup>20</sup>

L'utilisation d'un mélange de techniques aboutit à une plus large perspective des événements qui pourraient agir sur les objectifs, ce qui permet aux analystes une meilleure identification de de risque.

Pour cela nous avons fait appel aux outils d'indentification suivants :

---

<sup>20</sup> Article : Identification et classification des risques selon la typologie des entreprises Mephtaha GUENNOUN\*  
- Abdennebi TALBI

## Chapitre 02 ETAT DES LIEUX

- **Les visites guidées** : durant le stage, les visites nous ont été d'une utilité majeure car ça nous permis de voir et comprendre le processus de fabrication de verre plat.
- **La documentation** : principale source de détection, l'analyse des documents relative au processus de verre plat claire et ceux relative au processus verre coloré nous avons dégagé les risques au processus  
Nous avons fait appel aussi aux fiches de données de sécurité qui nous ont été utiles pour la détection des dangers liées à chaque additif incorporé dans la composition de verre.
- **Les réunions et entretiens** : en s'entretenant avec les responsables du projet verre coloré et les spécialistes du verre nous avons pu dégager des risques liés au produit et la nature du projet.

### Les risques identifiés

#### le verre plat clair

Avant de procéder à l'identification des risques liés aux ajouts nous avons jugé nécessaire de revoir les risques déjà identifiés dans le processus verre plat clair

Pour cela nous avons consulté les documents suivants :

Auprès du service de la maintenance :

- Le programme de maintenance pour chaque élément du processus (matière première, bout chaud, bout froid) ;
- Les fiches de suivi ;
- Le tableau d'objectifs et d'indicateurs de performance : taux de pannes, taux de réalisation, taux de temps de réalisation et le cout.
- Les rapports d'évaluation.

Auprès du service HSE :

- L'analyse d'accidentologie qui est une base de données des accidents survenus pendant les trois années précédentes au sein de l'MFG.

- mesure d'efficacité des actions entreprises.

## Chapitre 02 ETAT DES LIEUX

- fiche d'analyse de criticité.

Suite à cette consultation nous avons dégagés divers types de risques liés à l'unité de production verre plat clair, Le tableau qui suit les récapitule :

Tableau 5 risques identifiés unité de production verre plat clair source: moi-même

N°	Risque	N°	Risque
1	Brulure	8	Atteinte oculaire
2	Déshydratation	9	Coupure
3	Ecrasement	10	Chute de hauteur
4	Chute plain pieds	11	Atteinte auditive
5	Incendie	12	Atteinte cutanée
6	Entrainement	13	Rejet du produit
7	électrisation	14	Retard du travail

### Risques liés au verre coloré

en travaillant en collaboration avec la direction technique ( responsable du projet ) , la direction de production et la direction qualité hygiène et sécurité nous avons pu relever les risques qui peuvent entraver le bon déroulement du projet.

#### **b.2.1) Risques liés aux additifs des matières premières**

En s'appuyant sur les fiches de données de sécurité nous avons pu dégager les risques liés à l'utilisation de chaqu'un d'eux :

## Chapitre 02 ETAT DES LIEUX

### a) Nano sodium de nitrate

Tableau 6 les risques liés au nitrate de sodium source : moi-même

Risque qui affecte la qualité du produit	Risque qui affecte la santé et sécurité des travailleurs	Risque qui affecte l'environnement
-La maîtrise du dosage	-Peut causer une irritation de la peau et / ou des yeux - inhalation des voies respiratoires - ingestion (peut engendrer à la mort)	- au-delà des 608° le produit dégage de l'Oxyde D'azote toxique

Tableau synthétise les risques qui peuvent être engendrés par l'additif nitrate de sodium.

### b) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (ajout de quantité)

Tableau 7 risques liés à l'utilisation de l'oxyde de fer source : moi-même

Risque qui affecte la qualité du produit	Risque qui affecte la santé et sécurité des travailleurs	Risque qui affecte l'environnement
La maîtrise du dosage	- Provoque une sévère irritation des yeux.  Provoque une irritation cutanée. Peut irriter les voies respiratoires.	

Ce tableau résume les risques liés à l'utilisation de l'oxyde de fer.

### c) Se sélénium

Tableau 8 risques engendrés par le sélénium source : moi-même

Risque qui affecte la qualité du produit	Risque qui affecte la santé et sécurité des travailleurs	Risque qui affecte l'environnement
La maîtrise du dosage	-inhalation -ingestion -contact avec les yeux et la peau	-toxique pour sa faune et sa flore

## Chapitre 02 ETAT DES LIEUX

Ce tableau reprend les risques qui peuvent être dégagés par l'utilisation de sélénium.

### **b.2.2) Risques liés au calcin**

Comme nous l'avons déjà évoqué le calcin (qui est obtenu à partir des bordures des plateaux de verre) fait partie des éléments de la composition du verre.

Le calcin qui sera utilisé pour le processus verre plat de plusieurs couleurs nécessite une autre gestion que celle du verre plat clair, car :

- 1- lors la de fabrication nous obtiendrons des calcins de couleurs différentes selon la couleur programmée par l'unité de production.
- 2- Lors du début de changement de couleur nous obtiendrons un calcin de transition de couleur.

De ce fait nous avons dégagé les risques suivant :

1. Risque lié au produit : utilisation de calcin inadéquat à la couleur programmée.
2. Risque d'augmentation de projection des débris verre.
3. Risque de coupure et d'atteinte oculaire

### **3. Risques liés au four**

La fusion du verre plat coloré nécessite une augmentation de température à différent degrés dans la production de n'importe quel verre coloré car le chauffage par rayonnement sera atténué en présence de la couleur.

De ce fait les risques liés à l'augmentation de température sont :

1. Déshydratation
2. Brulure

## Chapitre 02 ETAT DES LIEUX

Nous avons essayé de recenser l'ensemble des risques identifiés au niveau du verre plat coloré via le tableau qui suit :

Tableau 9 risques liés au verre plat coloré / Source : moi-même

Danger	Risque	Type de risque	
		SST	produit
<b>produits chimique</b>	Atteinte oculaire	⊙	
	Dosage inadéquat		⊙
	Atteinte cutané	⊙	
	TMS	⊙	
<b>Calcin</b>	Insertion de calcin inadéquat		⊙
	Coupure	⊙	
	Atteinte oculaire	⊙	
<b>Four</b>	Déshydrations	⊙	
	Brulures	⊙	
	Hétérogénéité du mélange		⊙

Nous remarquons que la majorité des risques identifiés sont liés à la santé et sécurité des travailleurs

**CHAPITRE 03**  
**DEVELOPPEMENT**

### Section 01 : Evaluation et hiérarchisations de risques

L'évaluation des risques est le processus d'évaluation et de priorisation des risques identifiés dans l'étape précédente.

Dans le but de faciliter et d'aider les décideurs à déterminer les risques nécessitant un traitement Il convient de compléter l'analyse par une approche quantitative des risques déjà identifiés par l'approche qualitative réalisée dans l'étape précédente.

Une fois les risques identifiés et repérés on calcule de la criticité pour chaque mode de défaillance, le résultat nous permettra la hiérarchisation des risques.

#### Evaluation utilisées par MFG

##### 1) La gravité

La gravité représente la sévérité relative à l'effet de la défaillance

G	Gravité
1	Bénins : accident sans arrêt de travail (pas d'atteinte prévisible pour la santé)
2	Sérieux/significatives : accident avec arrêt de travail (atteinte de courte durée, sans réduction de la capacité de travail)
3	Graves/importantes : accident engendrant une IPP (atteinte invalidante, avec réduction de la capacité de travail)
4	Très graves/très importantes : accident mortel (atteinte mortelle)

## Chapitre 03 : DEVELOPPEMENT

### 2) La fréquence

La fréquence estime l'occurrence à laquelle la défaillance est susceptible de se reproduire

F	Fréquence
1	Rare (Pouvant surgir durant l'exercice),
2	Occasionnel (01 à 02 dans le mois),
3	Moins souvent (de 01 à 02 fois par semaine),
4	Souvent (plus d'une fois par jour).

### 3) Criticité

Elle nous permet de hiérarchiser les risques identifiés elle se calcule à partir de la formule suivante :

$$C = G * F * N$$

Le niveau de criticité brut<sup>21</sup> est déterminé sur la base de l'analyse relative à l'identification des dangers et évaluation des risques effectuée sans tenir compte des moyens de maîtrise.

4	4	8	12	16
3	3	6	9	12
2	2	4	6	8
1	1	2	3	4
	1	2	3	4

**Vert :** Risque acceptable ne nécessitant pas forcément des moyens de maîtrise

**Jaune :** Risque toléré nécessitant des moyens de maîtrise,

**Rouge :** Risque non toléré

<sup>21</sup> Nous distinguons deux types de criticités : brute et nette.

## Chapitre 03 : DEVELOPPEMENT

Le tableau n°10 qui suit récapitule les évaluations des risques enregistrés durant les deux dernières années (2013/2014):

*Tableau 10      risques potentiels du verre plat clair/source: moi même*

<b>Risque</b>	<b>Gravité</b>	<b>Fréquence</b>	<b>Coefficient de criticité</b>	<b>Criticité</b>	<b>Evolution de maitrise 2013-2014</b>
<b>brulure</b>	2	3	0,5	3	/
<b>déshydratation</b>	1	3	1	3	/
<b>écrasement</b>	2	3	0,333333333	1.8	à la hausse
<b>chute plain pieds</b>	1	3	0,666666667	1.8	à la hausse
<b>Incendie</b>	3	2	0,333333333	1.8	à la hausse
<b>entrainement</b>	2	3	0,333333333	1.8	à la hausse
<b>électrisation</b>	2	3	0,333333333	1.8	à la hausse
<b>atteinte oculaire</b>	2	3	0,5	3	à la hausse
<b>Coupure</b>	2	3	0,5	3	à la hausse
<b>chute de hauteur</b>	2	4	0,25	2	à la hausse
<b>atteinte auditive</b>	1	4	0,5	2	à la hausse
<b>atteinte cutanée</b>	2	3	0,5	3	à la hausse
<b>Panne MP</b>	3	2	0.66	1.8	à la hausse
<b>Panne bout C</b>	3	2	0.66	1.8	à la hausse
<b>Panne bout F</b>	3	2	0.66	1.8	à la hausse

La case bout chaud : comprend : le four, l'étenderie, les top-rollers et le bain d'étain.

La case bout froid : comprend machine de découpe, les releveuses à venteuses et les chevalets.

Nous remarquons que MFG n'enregistre pas de risque classé dans la catégorie des risques non tolérés.

### Evaluation proposé

Dans le but d'approfondir l'analyse des risques identifiés dans la précédente étape nous avons proposé d'autres grilles d'évaluations.

#### Echelle de gravité

Nous avons essayé de créer un modèle de notation de gravité des risques identifiés selon leur impact sur la qualité du produit (verre coloré) et l'atteinte à la santé et sécurité des travailleurs en simultané.

Tableau 11 notation des niveaux de gravité /source : moi-même

Cotation	
1	<b>Aucune atteinte ni au produit ni santé et sécurité des travailleurs</b>
2	<b>Atteinte significative sur le produit sans aucune atteinte à la santé et sécurité des travailleurs</b>
3	<b>Aucune significative avec atteinte sur la SST</b>
4	<b>Rejet du produit avec aucune atteinte à la SST</b>
5	<b>Rejet du produit avec atteinte à la SST</b>
6	<b>Rejet du produit avec atteinte grave (mortelle) à la SST</b>

## Chapitre 03 : DEVELOPPEMENT

### Echelle de fréquence

Tableau 12 grille des niveaux probabilités /source : moi même

Cotation	
1	Survenance est nulle
2	Une fois par an
3	Deux à onze fois par an
4	Une fois par moi
5	Une fois par semaine
6	plusieurs fois par semaine

### Echelle de non détectabilité

Le non détectabilité exprime l'efficacité du système permettant de détecter le problème

Tableau 13 grille d'échelle de la non détectabilité source/moi-même.

Cotation	Mise en œuvre des mesures de protection
[0.1 [	Maitrise totale
[1.2 [	Maitrise moyenne
[2.3 [	Maitrise Incorrecte
[3.4 [	Absence

## Chapitre 03 : DEVELOPPEMENT

- Le tableau d'évaluation ci-dessous reprend les risques identifiés à la production de verre plat coloré.

Tableau 14 grille de criticité verre coloré /source : moi-même

Risque	gravité	fréquence	Non détectabilité	Criticité
Atteinte oculaire	2	5	2	20
Dosage inadéquat	4	4	2	32
Atteinte cutané	2	5	2	20
TMS	2	3	1.5	9
Insertion de calcin inadéquat	3	5	1.2	18
Coupure	2	5	2	20
Atteinte oculaire bris de verre	3	4	1	12
Déshydrations	1	4	2	8
Brulures	3	3	2	18
Hétérogénéité du mélange	4	1	1	4
Rupture de stock	3	1	1	3
Panne matériel Mp	3	2	2	12
Panne bout C	3	2	2	12
Panne bout F	3	2	2	12

Afin de compléter notre analyse nous avons évalué l'évolution des risques communs aux deux processus (clair et coloré), pour ce faire nous avons recalculé la criticité avec les nouveaux paramètres que nous avons développés en haut.

## Chapitre 03 : DEVELOPPEMENT

Tableau 15 tableau des risques communs /source : moi-même.

Risque	gravité		fréquence		Non détectabilité		criticité	
brulure	2	3	3	3	2	2	12	18
déshydratation	1	1	3	4	2	2	6	8
Incendie	3	3	2	3	1	1	6	9
atteinte oculaire	2	2	3	5	2	2	12	20
Coupure	2	2	3	5	1.5	2	9	20
atteinte cutanée	2	2	3	5	2	2	12	20
Panne MP	1	1	4	5	1	1	4	5
Panne bout C	1	1	4	5	1	1	4	5
Panne bout F	1	1	4	5	1	1	4	5

Nous retrouvons l'analyse Amdec de ces risques communs en annexe 03.

Nous constatons une évolution significative de criticité en ce qui concerne les risques liés à la santé et sécurité des travailleurs, et une légère augmentation de criticité en ce qui concerne les risques liés à la machines due à la vétusté du matériels.

### La hiérarchisation

Permet de classer les risques et d'organiser leurs traitements par ordre d'importance.<sup>22</sup> Elle se fait à partir de la grille d'évaluation qui reprendra l'ensemble des modes de défaillances détectés avec leurs fréquences, niveaux de gravité et niveaux de la non-défectabilité

Les résultats du calcul de la criticité nous permettent de hiérarchiser les risques en les classant par ordre décroissant selon la grandeur de la criticité comme l'indique le tableau qui suit :

Tableau 16 les risques hiérarchisés/ source : moi-même

Ordre	Risque
01	Dosage inadéquat
02	Atteinte oculaire + Atteinte cutané + Coupure
03	Insertion de calcin inadéquat + Brulures
04	Atteinte oculaire bris de verre + Rupture de stock + Panne matériel Mp Panne bout chaud + Panne bout Froid
05	TMS + Déshydrations
06	Hétérogénéité du mélange + Rupture de stock
07	Panne machines

<sup>22</sup> Article : Méthode Amdec par le prof Joseph\_Kélada.

## Chapitre 03 : DEVELOPPEMENT

### Section 02 : traitement et analyse de risque

Cette phase a pour finalité de trouver des solutions visant à éliminer, réduire, transférer, partager ou bien accepter la défaillance<sup>23</sup>

Les actions de traitement de risque différent selon le degré de criticité de chaque mode de défaillance et varient entre les solutions suivantes :

*Tableau 17 solutions de traitement de risque / source : moi-même*

Solution	Description
Prévention	cette solution consiste à élaborer des actions préventives et à mettre en œuvre des moyens matériels et immatériels afin d'éviter les conséquences des défaillances.
Réduction	cette solution consiste à prendre des mesures qui visent la diminution soit de la probabilité de l'apparition du danger soit de la fréquence (cas de danger récurrent).
Transfert	suite à une analyse de cout et de délais l'entreprise fait recours à cette solution qui consiste à partager le traitement du risque ou bien de le sous-traiter avec une tierce partie
Acceptation	l'équipe fait à appel à cette solution lorsque les conséquences du risque identifié sont négligeables et n'ont pas d'impact sur la qualité du produit et/ou le service à fournir ou bien dans le cas de la survenance d'un danger qu'on ne peut pas maîtriser ; exemple : chute de météorite

✚ Avant de décider d'entreprendre une ou plusieurs de ces solutions il est recommandé de bien collecter toutes informations liées risque identifié et les classer selon l'échelle de criticité, pour ce faire nous procéderons à une classification selon les critères de gravité que nous avons fixés et à une analyse de cause en faisant recours à l'outil d'ISHIKAWA.

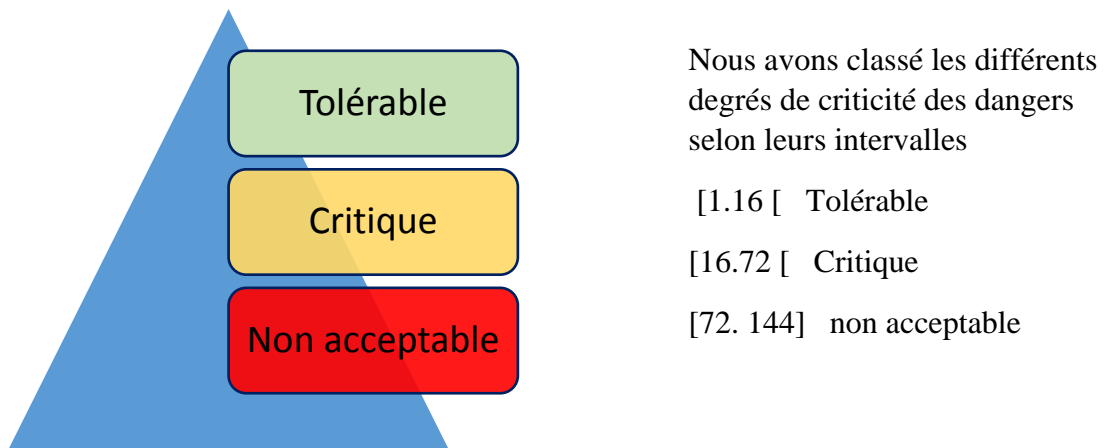
<sup>23</sup> Norme : iso 10006

### a)- Classification

#### Echelle de criticité :

L'échelle de criticité permet aux analystes de prendre conscience du degré de gravité d'un mode de défaillance donné.

Pour ce faire nous avons proposé une échelle qui ne permet de situer la gravité des risques identifiés selon leurs valeurs de criticités déjà calculées en haut représentée dans la figure suit



*Figure 6 échelle de criticité /source : moi-même*

Selon nos données nous avons adapté les risques identifiés selon leurs criticités, aux degrés de gravité que nous avons fixés dans l'échelle de criticité.

*Tableau 18 classification des risques selon leurs gravités*

Ordre	Risque
<b>01</b>	Produit défectueux
<b>02</b>	Atteinte oculaire +Atteinte cutané+ Coupure
<b>03</b>	Insertion de calcin inadéquat+ Brulures
<b>04</b>	Atteinte oculaire bris de verre + Rupture de stock + Panne matériel Mp Panne bout chaud + Panne bout Froid
<b>05</b>	TMS+ Déshydrations
<b>06</b>	Hétérogénéité du mélange + Rupture de stock

### b)- Identification des causes

Afin de mieux maîtriser les risques il nous est très utile de relever les causes de chaque effet identifié par ordre. Pour ce faire nous avons choisi l'outil d'Ishikawa.

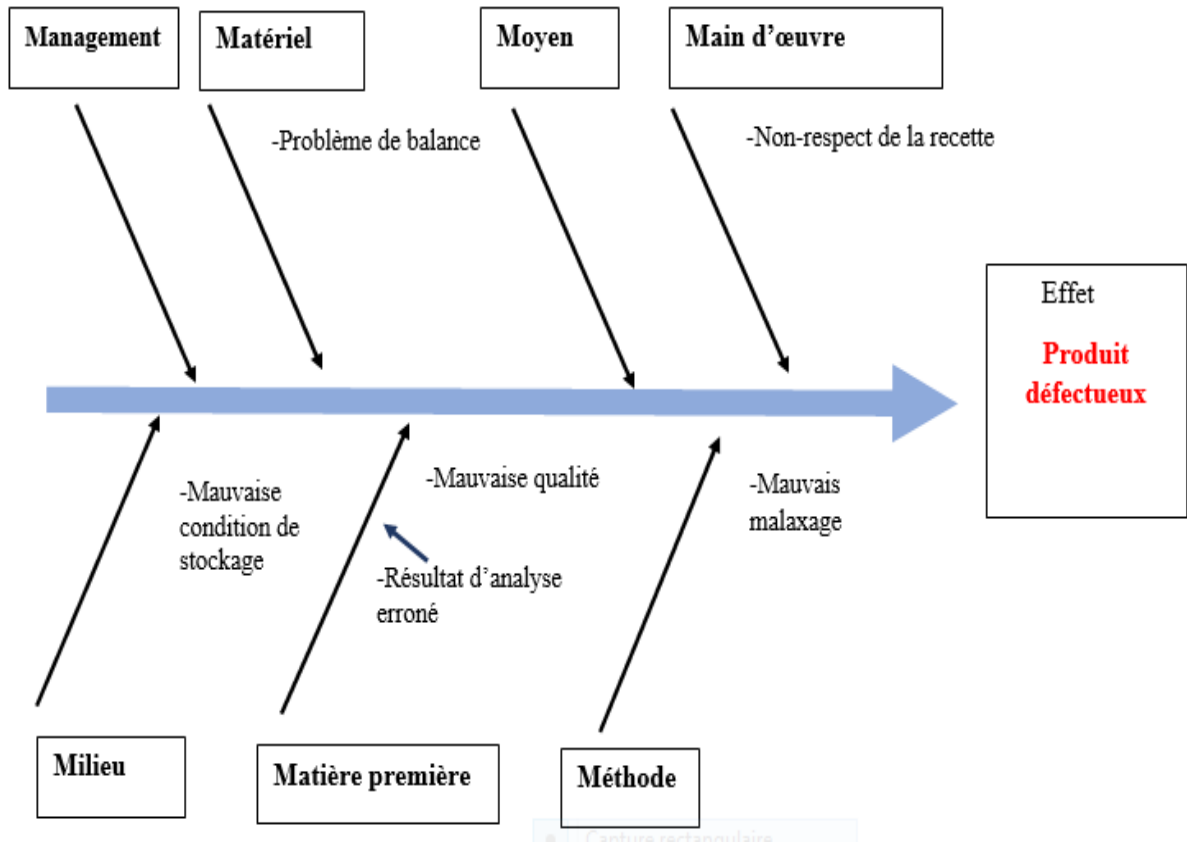
#### **Diagramme d'ISHIKAWA**

Le diagramme d'Ishikawa a été inventé par le Professeur Kaoru ISHIKAWA en 1943, il permet d'identifier les causes possibles d'un effet selon sept catégories de causes dit les 7 M à savoir : Management, Matériel, Monnaie, Main d'œuvre, Milieu, Matière première, Méthode.

Le diagramme d'Ishikawa se présente sous la forme d'arrêt de poisson

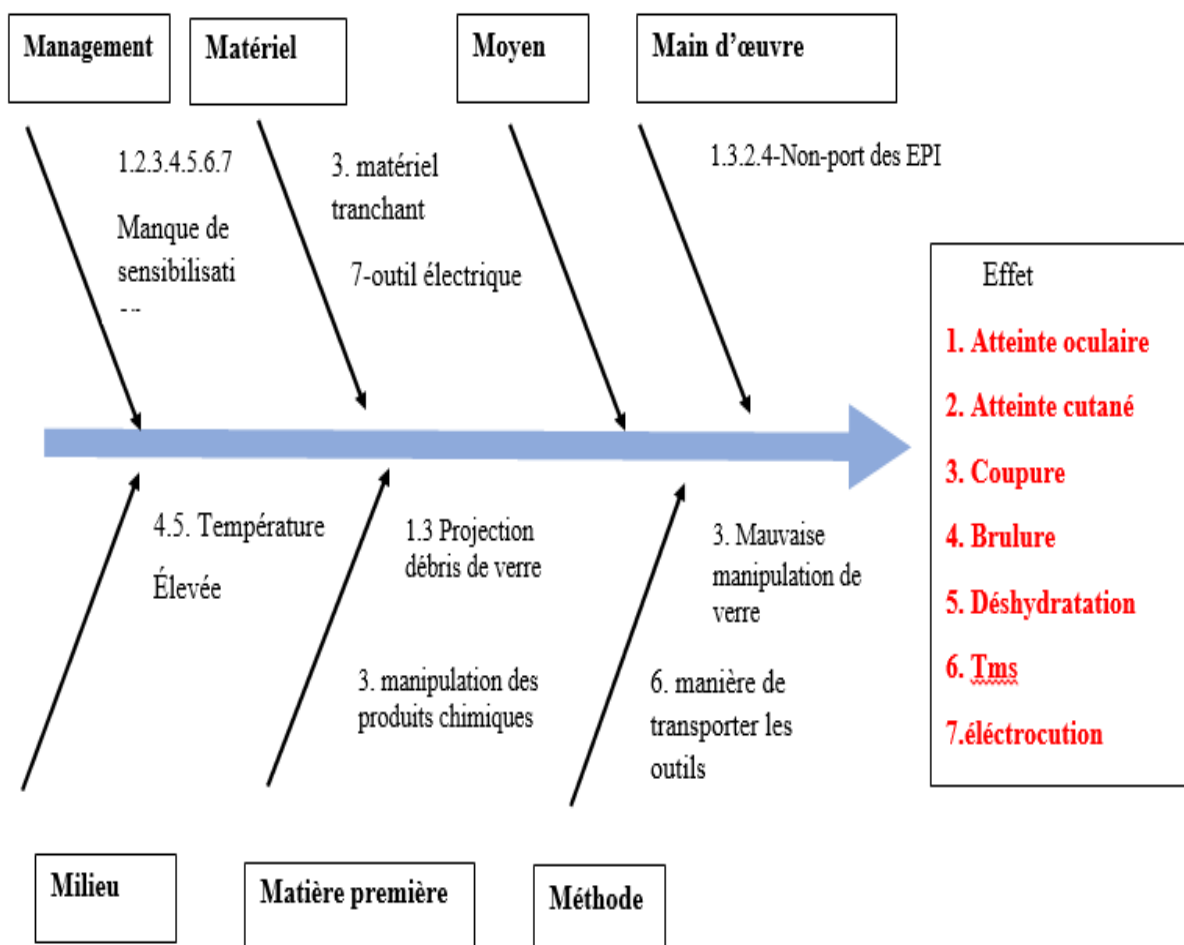
Après avoir fait un brainstorming avec les ingénieurs de production et le personnel de MFG nous avons pu réaliser les diagrammes d'ISHIKAWA suivants selon les effets déjà identifiés :

a)- produit défectueux



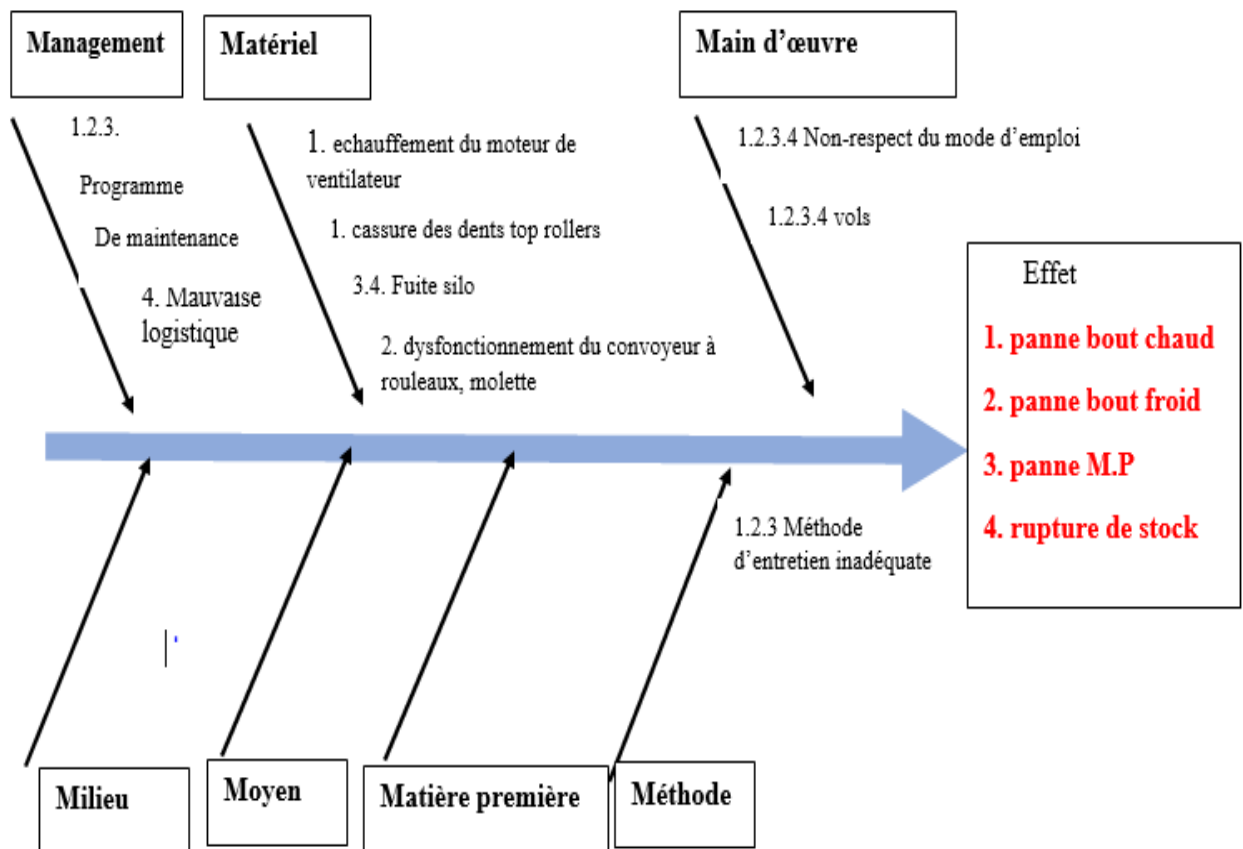
## Chapitre 03 : DEVELOPPEMENT

b) **Atteinte oculaire + coupure + atteinte cutané + brulure + déshydratation + Tms + électrocution**



## Chapitre 03 : DEVELOPPEMENT

### c) panne (bout chaud +bout froid +matiere premiere )+ rupture de stock



### Solutions envisagées

Suite aux analyses des causes des modes de défaillance relevés, nous avons optés pour un mélange de solutions afin d'obtenir un résultat qui permettra de débiter le projet verre plat coloré avec un minimum de contraintes.

Nous optons pour la prévention, la réduction et l'acceptation

### Section 03 : maitrise du risque

Cette phase est présente dès la première étape car elle consiste à :

- encourager le personnel à anticiper et à identifier les risques et à les signaler à l'organisme en charge du projet<sup>24</sup>
- Suivi des solutions mises en œuvre ; liste des risques, leurs états leurs tendances et actions envisagées ;
- Modification des solutions ;
- Rajout des plans d'actions.

Dans le but de trouver des solutions optimales nous avons élaboré avec la collaboration des parties intéressés (chef de projet. RMQ) le plan d'action suivant :

- ✓ Axe 01 : Travailler en flux tendus ;
- ✓ Axe 02 : Installer un spectromètre comme celui installé au niveau de verre à couche
- ✓ Axe 03 : Installer un système de cassure pour transformer les plateaux transitoires en calcin transitoire ;
- ✓ Axe 04 : Réorganiser la zone de stockage de calcin ;

Bâtir des box pour chaque nuance de calcin avec indication de la nuance du calcin par date et lot ;

- ✓ Axe05 : Ajouts des fiches signalétiques appropriées à chaque élément avec indication des ajouté dans le processus. Annexes 03 ;
- ✓ Axe 06 : Formation et implication du personnel ;
- ✓ Axe 07 : Accentuer la sensibilisation sur le port d'équipement de protection individuel (EPI).

---

<sup>24</sup> Norme iso 1006 vs 2009

## **Conclusion :**

Toutes les organisations, quelles que soient leur taille, leur structure, leur activité et le secteur économique dans lequel elles évoluent, sont confrontées à des risques qui peuvent mettre en cause, la compétitivité, l'image de marque, la situation financière, et surtout la pérennité de l'entreprise. C'est pour cela qu'aujourd'hui les entités convergent leur mode management vers un mode préventif qui leur permet satisfaire leurs parties intéressées tout en réduisant les couts de la non qualité.

Ainsi, preuve d'importance de la maitrise de risque au sein d'une entité, nous retrouvons les actions préventives dans la norme de management de la qualité ISO 9001 vs 2008, et nous retrouverons prochainement dans la nouvelle version de la norme 9001 tout un chapitre qui parle de la gestion des risques.

En effectuant notre stage au sein de MFG qui se projette dans le lancement d'une nouvelle gamme de verre. Nous avons voulu approfondir et mettre en pratique nos notions de gestion de risque déjà acquises durant notre cursus.

Le stage nous a permis d'un côté découvrir le mode éblouissant de l'industrie du verre flot et de l'autre côté répondre à notre problématique et hypothèses citées en introduction.

Les résultats issus de ce travail sont :

- L'entreprise étant inscrite dans une démarche qualité prend en compte l'analyse du risque en utilisant des outils de qualité tel que AMDEC ;
- Utilisation l'AMDEC est un moyen pour rendre notre environnement de travail plus stable, mieux maîtrisé, mieux connu, mieux compris, et moins dangereux ;
- La maitrise de risque en faisant recours à la prévention et à l'application des plans d'action réduit le nombre d'apparition des modes de défaillances
- Par la gestion de plan d'action issu d'une analyse AMDEC, L'AMDEC s'inscrit comme un moyen d'amélioration continue.

Et pour conclure nous espérons que ce travail servira au moins de ficelle pour le développement d'autres plans d'action pour un meilleur lancement du projet verre plat coloré.

## **Bibliographie**

### **Ouvrages**

- DANIEL DURET, Maurice Pillet, 2005, Qualité en production de l'iso 9000 à six sigma, édition organisation. Paris.
- François Blondel gestion industrielle Edition afnor Paris .2013.
- JEAN Faudrer, Pratique AMDEC, Edition Dunod.2009.
- Hervé sérieyx , Roger Ernoul le grand livre de la qualité EDITION AFNOR PARIS 2013.
- RONCALLI T, la gestion des risques financiers, Edition Economica, Paris, 2004

### **Normes**

- Iso 9001 vs 2008 management de la qualité
- Iso 31000 vs 2010 management du risque
- Iso 1006 vs 2003 le management de la qualité dans les projets
- Iso 572 vs 2013 verre dans la construction

### **Webographie**

[www.cevital.com/fr/mfg](http://www.cevital.com/fr/mfg)

[www.glastroesch.ch/.com](http://www.glastroesch.ch/.com)

[www.iso.com](http://www.iso.com)

[www.verreonline.com](http://www.verreonline.com)

[www.techno-science.net](http://www.techno-science.net)

[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

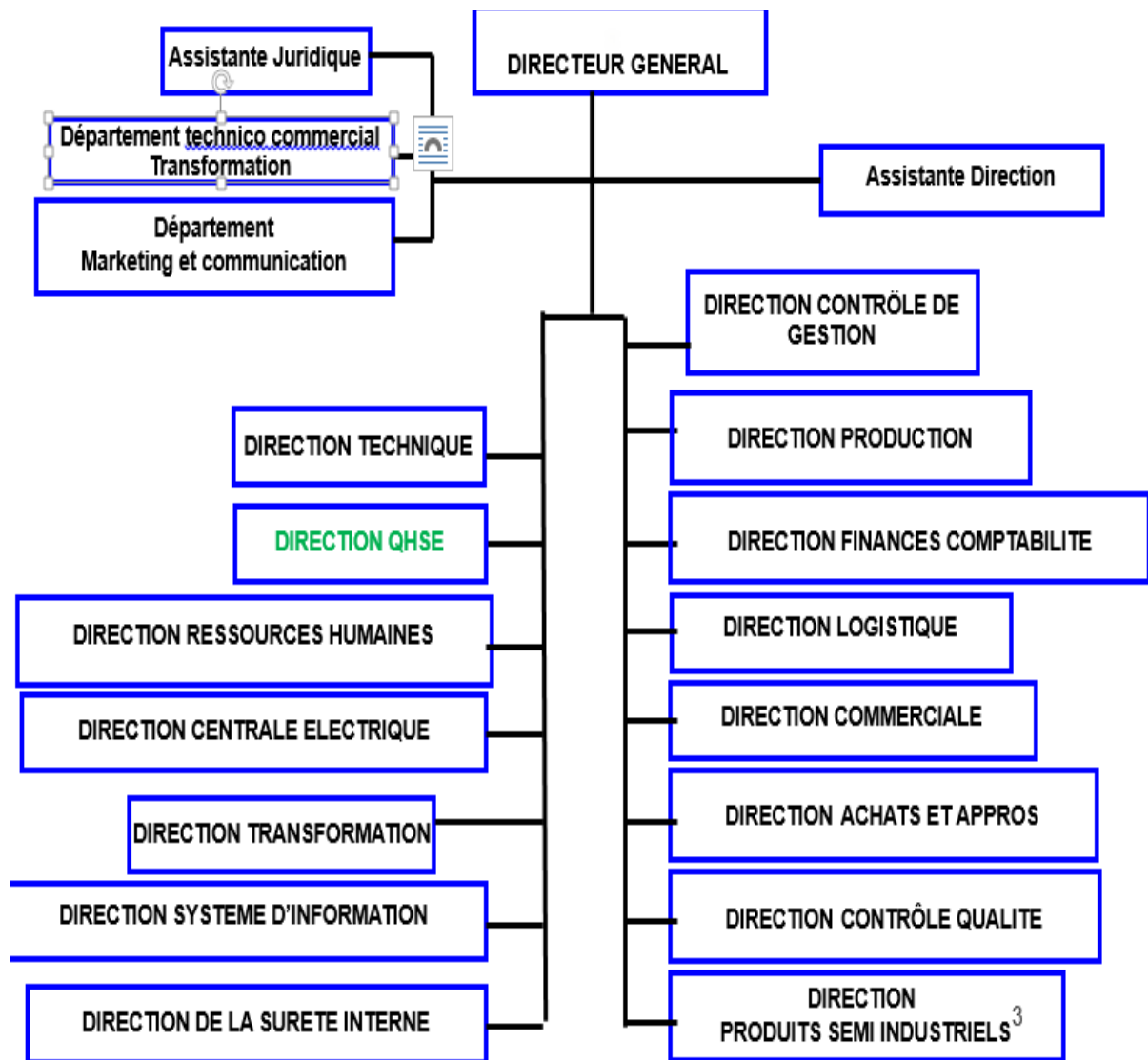
[www.glastroesch.ch/.com](http://www.glastroesch.ch/.com)

### **Travaux universitaires**

- Management des risques géotechniques dans un projet Routier par la méthode Amdec et mads-mosar ; cas de la Bretelle principale « a » de l'échangeur de la rn02, présenté par : LAKERMI ANIS, Soutenu en juin 2013 à l'université de Tlemcen  
UNIVERSITE ABOUBEKR BELKAID TLEMCEN FACULTE DE  
TECHNOLOGIE.

# Annexes

Annexe 01	Organigramme
-----------	--------------



## POLITIQUE QHSE



MFG fabricant de Verre Float, Verre Feuilleté, Verre à Couches et Verre Transformé, s'engage à son plus haut niveau à faire appliquer le système de management QHSE et à mettre tout en œuvre afin de contribuer activement à son développement et à son amélioration continue.

Notre réussite passe impérativement par la satisfaction de toutes les parties intéressées qui attendent de nous une performance sans faille, de la qualité de nos produits, de la santé sécurité du personnel et l'environnement interne et externe à l'entreprise

Nous avons définis une **stratégie** basée sur les axes suivants :

- ✓ Etre à l'écoute de nos Clients
- ✓ Apprendre à maîtriser nos compétences
- ✓ Etre efficace dans notre processus de management QHSE
- ✓ Exceller dans nos approvisionnements
- ✓ Exceller dans nos procédés de fabrication
- ✓ Apprendre à maîtriser nos coûts
- ✓ Maîtriser nos projets de développement

Les **objectifs** qui en découlent sont :

- *Mesurer périodiquement la satisfaction de nos clients*
- *L'amélioration continue de nos performances*
- *Se conformer à l'esprit et disposition des lois et règlements en matière de santé, sécurité et environnement*
- *Identifier et évaluer les dangers et les aspects environnementaux liés à nos activités pour mieux maîtriser les risques et impacts associés.*
- *Réduire et trier nos déchets pour une meilleure valorisation de ceux-ci.*

Comptant sur le personnel de MFG et les parties intéressées (fournisseurs et sous-traitants) pour comprendre, collaborer et adhérer à notre politique QHSE. C'est en suivant cette voie que nous pourrons créer ensemble une dynamique de progrès et travailler de manière plus efficace et sécuritaire.

L'arbaa, le 24 Août 2014


 Le Directeur Général  
 Mr Abdelghani YALLES



A. YALLES

tableau AMDEC

cause	effet	gravité	fréquence	Non détectabilité	criticité	actions préventives
arret de poisson (b)	brulure	3	3	2	18	hydratation eau
	déshydratation	1	4	2	8	port de tenue anti chaleur
	Incendie	3	3	1	9	respect de intrcution face à l'incendie
	atteinte oculaire	2	5	2	20	port de lunette
	Coupure	2	5	2	20	port de gans
	atteinte cutanée	2	5	2	20	port de gans anti acide
arret de poisson (c)	Panne MP	1	5	1	5	
	Panne bout C	1	5	1	5	
	Panne bout F	1	5	1	5	maintenance préventive et currative

**a) Nitrate de sodium****Mesures de prévention**

Manutention :

Evitez tout contact avec les yeux et la peau, ne respirez pas les poussières du produit

Stockage :

Rangez dans un endroit frais, sec et bien ventilé, gardez le contenant bien fermé lorsqu'il n'est pas utilisé, ne pas entreposer sur des sols en bois, isoler des matériaux combustibles.

**Instruction**

Protection individuelle : Eviter toute exposition inutile.

- Protection respiratoire : Porter un masque adéquat.
- Protection des mains : Porter des gants de protection.
- Protection de la peau : Porter un vêtement de protection approprié.
- Protection des yeux : Lunettes anti-éclaboussures ou des lunettes de sécurité.
- Autres : Ne pas manger, ne pas boire et ne pas fumer pendant l'utilisation

En cas de contact avec les yeux :

Rincez immédiatement à l'eau pendant 15 minutes et consultez le médecin immédiatement.

En cas de contact avec la peau :

Rincez à grande eau pendant 15 minutes avec retrait des vêtements contaminés et consultez le médecin immédiatement.

En cas inhalation :

Emmenez rapidement la personne à l'air si elle respire plus, donnez la respiration artificielle et si la respiration est difficile donnez à la personne touchée de l'oxygène et emmenez la immédiatement chez le docteur.

En cas d'ingestion :

Donnez une grande quantité d'eau et surtout ne pas faire vomir, consultez le médecin immédiatement.<sup>25</sup>

---

<sup>25</sup> Annexe 01 fds nitrate de sodium

## **b) Fe 2o3**

### **Mesures de prévention**

#### **Manipulation**

Assurez une bonne ventilation de la zone de travail afin d'éviter la formation de Vapeurs et évitez de respirer les poussières, fumées, gaz, brouillards, vapeurs, aérosols.

#### **Stockage**

Stockage à l'abri de : Bases fortes. Acides forts. Sources d'inflammation. Rayons directs du soleil

Maintenir le récipient fermé de manière étanche. Conserver uniquement dans le Récipient d'origine dans un endroit frais et bien ventilé.

#### **Instructions**

Protection individuelle : Eviter toute exposition inutile.

- Protection respiratoire : Porter un masque adéquat.
- Protection des mains : Porter des gants de protection.
- Protection de la peau : Porter un vêtement de protection approprié.
- Protection des yeux : Lunettes anti-éclaboussures ou des lunettes de sécurité.
- Autres : Ne pas manger, ne pas boire et ne pas fumer pendant l'utilisation.

**Inhalation** : Appeler un CENTRE ANTIPOISON ou un médecin en cas de malaise. Transporter la victime à l'extérieur et la maintenir au repos dans une position où elle peut respirer confortablement.

**Contact avec la peau** : Laver les vêtements contaminés avant réutilisation. Laver abondamment à l'eau et au savon. En cas d'irritation cutanée : Consultez un médecin.

**Contact avec les yeux** : Si l'irritation oculaire persiste : Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer. Rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Consulter un médecin.

**Ingestion** : Rincer la bouche. Ne PAS faire vomir. Consulter d'urgence un médecin.<sup>26</sup>

---

<sup>26</sup> Annexes 02 : fds fe2o3

## c) Sélénium

### **Manipulation**

Assurer une ventilation efficace. Employer équipement et matériel d'emballage à fermeture étanche. Eviter de générer et disperser de la poussière. Eviter l'inhalation de poussières et d'aérosol et le contact avec la peau et les yeux. Porter un équipement de protection approprié. Assurer des moyens d'extinction aux postes de travail. Observer les règlements de sécurité contre le feu.

### **Stockage**

Conserver dans l'emballage d'origine au sec à l'écart de matières incompatibles. Eviter feu nu et détérioration de l'emballage.

### **Instructions**

**Dans le cas d'Inhalation :** Sortir au grand air. Assurer repos, chaud, des vêtements propres. Hospitalisation urgente.

**Contact avec la peau :** Laver la peau avec de l'eau et du savon. Consulter un médecin en cas de brûlure, grosse irritation ou dermatite.

**Contact avec les yeux :** Laver les yeux soigneusement avec de l'eau courante. Consulter un médecin.

**Ingestion :** Consulter immédiatement un médecin.<sup>27</sup>

---

<sup>27</sup> Annexe 03 fds sélénium

## Table des matières

<b>Introduction</b> .....	1
<b>Chapitre 01 PRESENTATION DE L'ENTREPRISE ET CADRE CONCEPTUEL</b>	
<b>Section 01 : Présentation de l'organisme d'accueil</b> .....	5
Fiche d'identité .....	5
Historique et évolution de l'entreprise .....	6
Les missions de MFG .....	7
Mission de la Direction QHSE (structure d'accueil) .....	8
Mission de la direction de production .....	8
Les objectifs de MFG .....	10
Les produits de MFG .....	11
<b>Section 02 : Présentation du projet</b> .....	12
Présentation du projet .....	12
La gestion des risques .....	13
Méthode de gestion de risque .....	13
Présentation L'AMDEC .....	15
Historique de L'AMDEC .....	15
Les différentes AMDEC .....	16
Vocabulaire de L'AMDEC .....	16
Phases d'application de la méthode AMDEC .....	17
<b>Section 03 généralité sur le verre plat</b> .....	18
Définition de verre .....	18
Historique du verre plat .....	18
Définition de verre plat .....	19
Propriétés de verre .....	19
Propriétés physiques et mécaniques .....	19
Propriété thermique .....	20
Propriétés chimiques .....	20
Propriétés optiques .....	21
Définition de verre plat coloré .....	21
<b>Chapitre 02 ETAT DES LIEUX</b>	
<b>Section 01 Description Processus verre plat clair :</b> .....	23
<b>Section 02 Ajout Processus verre coloré</b> .....	28
<b>Section 03 Identification et analyse de risques</b> .....	30
Définition du risque .....	30

Type de risque .....	31
Outils d'indentification.....	32
Les risques identifiés .....	33
b.1) le verre plat clair.....	33
b.2) Risques liés au verre coloré.....	34
<b>Chapitre 03 DEVELOPPEMENT</b>	
<b>Section 01</b> : Evaluation et hiérarchisations de risques .....	39
Evaluation utilisées par MFG .....	39
Evaluation proposé .....	42
La hiérarchisation .....	46
<b>Section 02</b> : traitement et analyse de risque .....	47
a)- Classification.....	48
Echelle de criticité .....	48
b)- Identification des causes .....	49
Diagramme d'ISHIKAWA.....	49
Solutions envisagées.....	52
<b>Section 03</b> : maitrise du risque .....	53
<b>Conclusion</b> .....	54
<b>Bibliographie</b> .....	55
<b>Annexes</b> .....	56