



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique

جامعة وهران 2 محمد بن أحمد  
Université d'Oran 2 Mohamed Ben Ahmed

معهد الصيانة والأمن الصناعي  
Institut de Maintenance et de Sécurité Industrielle

**Département Sécurité industrielle et environnement**

## MÉMOIRE

Pour l'obtention du diplôme de Master

**Filière :** Hygiène et Sécurité Industrielle

**Spécialité :** Sécurité Industrielle et Environnement

### Thème

**Méthodologie proposée d'intégration de concept  
Qualité, Sécurité et Environnement  
(cas de Câblerie Algérienne Sidi Bendehiba : CASB)**

Présenté et soutenu publiquement par :

**ABBASSA Sarra**

et

**OULD ABDELKADER Besma**

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Grade	Établissement	Qualité
AISSANI Nassima	MCA	IMSI	Présidente
GUETARNI Islam Hadj Mohamed	MCB	IMSI	Examineur
HEBBAR Chafika	Pr	IMSI	Encadreur
NAOUI Abderrahmane	PhD	IMSI	Co-Encadreur
NADJI Mohamed Amine	MAA	IMSI	Invité

Année 2020/2021

## Remerciement

*Alhamdulillah, c'est par la grâce d'Allah que les bonnes actions sont achevées.*

*Nous tenons avant tout à exprimer nos reconnaissances à notre adorable enseignante Mme HEBBAR Chafika pour son soutien, ses conseils et sa disponibilité malgré ses multiples occupations, son exigence nous a grandement stimulé.*

*Nous tenons également à remercier notre Co-encadreur Mr NAOUI Abderrahmane pour nous avoir conseillé et orienté dans la conduite de notre travail et pour avoir partagé ses connaissances et ses expériences avec nous.*

*Nous adressons nos sincères remerciements à notre cher enseignant Mr GUEZARNI Islam Hadj Mohamed qui nous a apporté de nombreuses informations et suggestions rédactionnelles qui nous auront été très précieuses.*

*Nous tenons à remercier sincèrement les membres du jury qui nous font le grand honneur d'évaluer ce travail.*

*Nous voudrions exprimer notre gratitude à tous le personnel de la Câblerie Algérienne pour leurs accueils et leurs collaborations, en particulier l'équipe du service HSE et de service contrôle de qualité qui ont partagé leurs compétences et leurs connaissances avec nous.*

*Nous n'oublierons pas bien évidemment de remercier chaleureusement nos chères familles pour leurs supports permanents.*

*En dernier lieu mais non le moindre, Nous présentons nos remerciements à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.*

## Dédicace

*Je dédie ce modeste travail*

*À mes chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur confiance, leur soutien et leurs prières tout au long de mon parcours.*

*À mes chers frères et sœurs pour leurs encouragements permanents et pour être les meilleurs exemples pour moi.*

*À mes petits adorables neveux,*

*À mes chers grands-parents et à toute la grande famille ABBASSA,*

*À mon binôme qui m'a accompagné tout au long de mon parcours universitaire.*

*À tous mes professeurs, encadrateurs et formateurs qui m'ont soutenu et encouragé tout au long de mes études.*

*À mes chers amis et mes collègues avec qui j'ai passé des bons moments.*

*À mon équipe de club Master Minds qui j'ai beaucoup appris entre eux,*

*À tous les chercheurs scientifiques qui ont l'intention de profiter et de bénéficier de ce travail.*

***Sarra ABBASSA***

## Dédicace

*Je dédie ce modeste travail*

*À ma chère maman et mon cher papa qui m'ont soutenu et encouragé et pour leurs encouragements et leurs sacrifices durant toutes mes années et mon parcours d'études. Qu'ils trouvent ici le témoignage de mes profondes reconnaissances,*

*À ma petite adorable sœur Fella pour son soutien moral et ses conseils précieux,*

*À la mémoire de mon cher grand-père et ma chère grand-mère,*

*À ma chère binôme pour son accompagnement son soutien et encouragement tout au long de mon parcours universitaire,*

*À mes adorables cousins pour tous les bons moments que j'ai passé avec eux,*

*À toute ma famille, mes amis et toute personne que je connais pour leurs amours et leurs encouragements*

*À tous mes professeurs et encadreurs.*

**Besma OULD ABDELKADER**

## **Méthodologie proposée d'intégration de concept QSE (le cas de CASB)**

### **Résumé**

Aujourd'hui, en raison de l'évolution énorme dans le monde des entreprises, l'amélioration de la qualité de ses produits et de ses services n'est pas le seul problème qui rencontre les industries, car ces dernières sont censées de prendre en considération deux autres concepts : la sécurité et l'environnement ; qui sont très essentiels pour son amélioration continue. Les trois volets QSE sont donc imposés comme des démarches principales et très stratégiques pour les systèmes de management de chaque entreprise pour répondre aux exigences du marché et pour rester dans la course de concurrence avec les autres entreprises.

Pour faire l'intégration de ces trois concepts, nous allons entamer notre étude sur les méthodologies d'intégration de concepts Qualité, Sécurité et Environnement. En commençant par la partie théorique composée de deux chapitres, le premier sera pour définir les trois approches un par un en identifiant les différentes méthodes de leur gestion et l'importance de chacun d'entre eux, et le deuxième chapitre qui va être une introduction pour notre partie pratique qui va nous définir les différentes méthodologies et outils d'intégration des trois approches que nous allons par la suite les appliquer sur l'entreprise de la Câblerie Algérienne Sidi Bendehiba.

**Mots clés :** Intégration QSE, ATR, DMAIC

## **Proposed methodology of QSE concept integration (the case of CASB)**

### **Abstract**

Today, due to the enormous evolution in the corporate world, improving the quality of its products and services is not the only problem facing industries, as the latter are supposed to take considering two other concepts: safety and environment; which are very essential for its continuous improvement. The three QSE components are therefore imposed as main and strategic approaches for the management systems of each company to meet market requirements and to remain in the race of competition with other companies.

To integrate these three concepts, we will begin our study on methodologies for integrating Quality, Safety and Environment concepts. Starting with the theoretical part composed of two chapters, the first will be to define the three approaches one by one by identifying the different methods of their management and their importance of each of them, and the second chapter which will be an introduction for our practical part which will define for us the different methodologies and tools for integrating the three approaches that we will then apply to the Algerian Cable Company Sidi Bendehiba.

**Key words:** QSE integration, TRA, DMAIC

## Liste des abréviations

**HSE** : Hygiène sécurité environnement  
**QSE** : Qualité sécurité environnement  
**SME** : Système de mangement environ  
**SMQ** : Système de management qualité  
**SMS** : système de management sécurité  
**SMI** : Système de mangement intégré  
**AMDEC** : Analyse des modes de défaillances, leurs effets et leur criticité  
**APR** : Analyse préliminaire des risques  
**ATR** : Analyse des tâches et des risques  
**JSA** : Job Safety Analysis  
**AMDE** : Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets  
**HAZOP** : HAZard and OPerability study  
**PHA** : Process Hazard Analysis  
**TQM** : Management total de la qualité  
**EDD** : Étude de danger  
**EI** : Étude d'impact  
**PDCA** : Plan Do Check Act  
**QQOQCCP** : Qui Quoi Où Quand comment Combien Pourquoi  
**ISO** : International standards Organisation  
**EPI** : Équipement protection individuelle  
**DMAIC** : Définir, Mesurer, Analyser, Innover, Contrôler  
**ADD** : Arbre De Défaillance  
**EIE** : étude d'Impact et de Danger  
**MSP** : Maitrise Statistique des Procédés  
**5M** : Milieu, Main d'œuvre, Méthodes, Matériel, Matière  
**CASB** : Câblerie Algérienne Sidi Bendehiba  
**GISB** : Groupe industrielle Sidi Bendehiba  
**PVC** : Polychlorure Devinyl  
**PRS** : Polythéthane Rétaculé  
**XLPE**: Polyéthylène Réticulé  
**SWOT**: Strengths, Weaknesses, Opportunities & Threats

## Liste des figures

Figure I-1. L'évolution de la gestion de qualité .....	3
Figure I-2. La roue de Deming .....	4
Figure I-3. La qualité attendue par les clients .....	4
Figure I-4. Structure d'un diagramme d'Ishikawa .....	9
Figure I-5. Le processus de conception d'une gestion des risques selon L'ISO .....	16
Figure I-6. Classification des principales méthodes d'analyse des risques qualitatives.....	20
Figure I-7. Démarche pour l'élaboration d'un arbre des défaillances.....	26
Figure I-8 La prise de conscience de la protection de l'environnement dans l'histoire.....	29
Figure II-1. Analyse systémique de l'entreprise .....	37
Figure II-2. Interrelations entre qualité, sécurité et environnement .....	41
Figure III-1 Vue géographique de l'entreprise.....	52
Figure III-2 L'organigramme de l'entreprise .....	53
Figure III-3. Matières premières utilisés pour la production à la CASB .....	54
Figure III-4 Transformation des déchets en fil machine .....	56
Figure III-5. Le résultat obtenu à la fin du procédé du tréfilage .....	56
Figure III-6. Machine de câblage au niveau de la câblerie .....	57
Figure III-7. Isolation des conducteurs .....	57
Figure III-8. Assemblage des câbles isolés .....	58
Figure III-10 Graphe nombre de conséquences en fonction de la gravité et de la vraisemblance (Avant la réduction des risques).....	75
Figure III-11 Graphe nombre de conséquences en fonction de la gravité et de la vraisemblance (Après la réduction des risques).....	76
Figure III-12 Diagramme de 5M de l'insatisfaction des clients .....	81
Figure III-13 Analyse globale de l'entreprise par SWOT .....	86

## Liste des tableaux

Tableau I-1: La méthode Q, Q, O, Q, C, .....	8
Tableau I-2. Univers de risque exemple de la production.....	17
Tableau I-3. Exemple d'une matrice d'évaluation des risques.....	18
Tableau I-4.critères de choix pour les méthodes d'analyse des risques .....	21
Tableau I-5. Exemple de tableau de type « APR » .....	23
Tableau I-6. Exemple de tableau pour HAZOP .....	23
Tableau I-7.exemple de tableau d'application de la méthode What if .....	24
Tableau I-8. Ensemble des avantages internes et externes de la gestion environnementale....	34
Tableau I-9. Les outils de l'évaluation environnementale selon leurs objets.....	36
Tableau II-1. Bénéfices internes et externes de l'intégration QSE.....	44
Tableau II-2. Normes relatives à la démarche QSE .....	46
Tableau II-3. Les attentes spécifiques des parties intéressées par l'intégration QSE.....	47
Tableau II-4. méthodes et outils susceptibles d'être utilisés dans une démarche intégrée QSE .....	50
Tableau III-1 Réponses de client 1 au questionnaire d'enquête de satisfaction .....	78
Tableau III-2 Réponses de client 2 au questionnaire d'enquête de satisfaction .....	78
Tableau III-3 Réponses de client 3 au questionnaire d'enquête de satisfaction .....	79
Tableau III-4 Réponses de client 4 au questionnaire d'enquête de satisfaction .....	79
Tableau III-5. Réponses de client 5 au questionnaire d'enquête de satisfaction .....	80
Tableau III-6. Réponses de client 6 au questionnaire d'enquête de satisfaction .....	80
Tableau III-7: Élaboration de la méthode des 5M au niveau de la CASB .....	82
Tableau III-8: Élaboration de la méthode QQQQCP au niveau de la CASB .....	85

## Sommaire

Remerciement.....	i
Dédicace .....	ii
Dédicace .....	iii
Résumé.....	iv
Abstract .....	iv
Liste des abréviations .....	v
Liste des figures .....	vi
Liste des tableaux .....	vii
Introduction générale.....	1
I. Chapitre I : Les approches Qualité, Sécurité et Environnement.....	2
I.1. Introduction .....	2
I.2. Amélioration de la qualité .....	2
I.2.1. Historique de la qualité .....	2
I.2.2. Définition de La qualité.....	3
I.2.3. Notion d'amélioration permanente .....	3
I.2.4. L'assurance qualité.....	4
I.2.5. La démarche qualité .....	4
I.2.5.2. Les couts du non qualité.....	5
I.2.6. Les outils de la qualité.....	5
I.2.6.3. La méthode Q, Q, O, Q, C, P .....	8
I.2.6.4. Diagramme cause-effet (5M).....	9
I.2.6.5. La méthode de Kaizen .....	9
I.3. La gestion des risques .....	11
I.3.1. Notions de base .....	11
I.3.2. La gestion des risques, historique et conception .....	14
I.3.3. La démarche de la gestion des risques .....	16
I.4. Les normes ISO, référentiels pour un Management des risques efficace.....	18
I.5. Outils et méthodes applicables dans la gestion des risques.....	19
I.5.1. Méthodes quantitatives.....	19
I.5.2. Méthodes qualitatives.....	20
I.5.3. Choix de méthode appropriée .....	20
I.5.4. Analyse de la sécurité des taches .....	21
I.5.5. Analyse Préliminaire des Risques APR .....	22

I.5.6.	La méthode HAZOP.....	23
I.5.7.	What if.....	24
I.5.8.	Arbre de défaillances ADD .....	24
I.5.9.	Arbre des évènements .....	25
I.6.	La Protection de l'environnement .....	26
I.6.1.	Définitions et notions de base .....	26
I.6.2.	La prise de conscience de la protection de l'environnement dans l'histoire .....	28
I.6.3.	Les problèmes environnementaux.....	29
I.6.3.1.	Les différentes échelles de problèmes environnementaux .....	30
I.6.4.	Politiques relatives à la protection de l'environnement .....	31
I.6.5.	La gestion de l'environnement.....	33
I.6.6.	Outils de gestion de l'environnement .....	34
I.7.	Conclusion.....	36
II.	Chapitre II : Démarche d'intégration QSE.....	36
II.1.	Introduction .....	36
II.2.	Définitions et notions de base.....	36
II.2.1.	L'entreprise .....	36
II.2.2.	Performance .....	37
II.2.3.	Intégration .....	38
II.2.4.	Normes .....	38
II.2.5.	Certification.....	38
II.2.6.	Système de management de la qualité SMQ.....	38
II.2.7.	Système de management de la sécurité SMS .....	38
II.2.8.	Système de management de l'environnement SME.....	39
II.2.9.	Système de management intégré SMI.....	39
II.3.	De la qualité à l'intégration qualité, sécurité et environnement .....	39
II.3.1.	La relation entre les trois concepts .....	39
II.4.	La démarche d'intégration QSE .....	41
II.4.1.	Dimensions théorique et principes d'une intégration QSE .....	41
II.4.1.1.	Dimensions .....	41
II.4.2.	Enjeux et avantages de l'intégration QSE.....	43
II.4.3.	L'objectif de l'intégration QSE.....	44
II.4.4.	Importance des critères QSE pour l'évolution de la performance globale .....	45
II.5.	Cadre de référence de l'intégration QSE.....	45
II.5.1.	Les points en commun entre les trois normes .....	46

II.6.	Les parties intéressées et leurs attentes.....	47
II.7.	La mise en place d'une démarche intégrée QSE .....	47
II.7.1.	Organisation des fonctions QSE .....	49
II.7.2.	Méthodes et outils utilisées dans la démarche d'intégration.....	50
II.8.	Conclusion .....	51
III.	CHAPITRE III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB .....	52
III.1.	Introduction.....	52
III.2.	La présentation globale de l'entreprise .....	52
III.2.1.	À propos de l'entreprise CASB .....	52
III.2.2.	Situation géographique .....	52
III.2.3.	Les activités principales.....	53
III.3.	Le mode opératoire de la production dans la CASB.....	53
III.3.1.	Les différents types de matières premières utilisées .....	54
III.3.2.	Description de la production au niveau du site 2.....	54
III.3.3.	Description de la production au niveau du site 1.....	57
III.4.	La politique de l'entreprise .....	59
III.4.1.	La politique environnementale de l'entreprise .....	59
III.4.2.	Politique qualité et normes .....	59
III.5.	La méthodologie d'intégration QSE au sien de CASB.....	59
III.5.1.	L'évaluation des risques les processus de production des câbles.....	59
III.5.2.	L'amélioration de la qualité à l'aide de démarche DMAIC .....	76
III.5.3.	L'optimisation de processus critique par la méthode QQQQCP.....	84
III.5.4.	Évaluation globale de l'entreprise .....	85
III.6.	Conclusion .....	86
	Conclusion générale .....	87
	Bibliographie.....	88
	Annexes.....	92
	Annexe 1 : Conseil d'Administration.....	92
	Annexe 2 : Les principaux équipements de la câblerie .....	93
	Annexe 3 : Présentation de logiciel PHA-Pro .....	95
	Annexe 4 : Tolérance a certaines valeurs limites des paramètres de rejets .....	98
	Annexe 5 Enquête de satisfaction client de la câblerie .....	99

# *Introduction*

## *Générale*

## **Introduction générale**

Au cours de l'évolution industrielle et l'augmentation du degré concurrentiel au monde, les entreprises se sont retrouvées face aux plusieurs obligations qui l'ont poussé pour se concentrer sur le contrôle, les exigences de la qualité de leurs produits ou processus, la sécurité des hommes et des matériels, la protection de l'environnement et l'amélioration continue de la productivité. Ces obligations ont conduit les entreprises vers l'utilisation des normes et systèmes de management qualité, sécurité et environnement.

Cela n'était pas suffisant pour les entreprises malgré le progrès affirmé par les statistiques publiées, à cause des spécificités de ces systèmes et leurs utilisations séparément ou en parallèle, ce qui conduit à une indépendance des systèmes. Ces études nous ont aidé à proposer des méthodologies pour l'intégration de ces trois volets ou concepts entre eux afin de permettre aux décideurs de piloter et d'évaluer leurs systèmes et hiérarchiser les processus et les équipements de production d'une manière intégrée, globale et précise et de répondre aux exigences imposées par les différentes normes. Une telle hiérarchisation a pour but de cibler les actions à entreprendre et d'optimiser les ressources de l'entreprise.

On a choisi comme sujet ou thème de recherche, l'intégration des concepts QSE, car par le biais des cours dispensé à l'Université, des expériences de stage, on a constaté que les organisations sont de plus en plus attentives aux problématiques liées à la QSE. L'intégration QSE est devenue pour les organisations un axe stratégique, et c'est aussi un moyen pour ces dernières d'obtenir un avantage concurrentiel face à leurs concurrents. L'émergence de ce type de démarche relève non pas essentiellement d'une prise de conscience des organisations, mais plutôt à une volonté des clients. Pour ce but on a fait le choix de la Câblerie Algérienne pour laquelle nous allons proposer une méthodologie d'intégration des trois volets de Qualité, Sécurité et environnement.

# **Chapitre I :**

**Les approches  
Qualité, Sécurité et  
Environnement**

# **CHAPITRE I : Les approches Qualité, Sécurité et environnement**

## **I. Chapitre I : Les approches Qualité, Sécurité et Environnement**

### **I.1. Introduction**

Le développement industriel et le progrès technologique de ces dernières décennies ont placé les entreprises dans un environnement fortement concurrentiel, ce qui incite chaque entreprise à s'efforcer en permanence d'atteindre le niveau de qualité qui correspond aux attentes du client.

Dans le cadre de l'assurance de la qualité et la rentabilité, l'entreprise est amenée à adopter des stratégies pour son amélioration et pour la résolution de ses problèmes.

Les entreprises rencontrent malheureusement d'autres importants freins qui en limitent la portée des bénéfiques, ces freins sont devenus des enjeux cruciaux à la survie des sociétés. Cette considération repose essentiellement sur le concept de risque et d'environnement, autrement dit la gestion de sécurité et la gestion environnementale.

Les entreprises doivent s'adapter rapidement et optimiser le fonctionnement des structures existantes incluant la diversification d'activités, la réorganisation et la rationalisation des processus, tout en prenant en considération l'évaluation de la sécurité et des mécanismes de matérialisation des risques. Car la compréhension du risque est une manière forte de consolider la défense et d'optimiser, d'organiser les études de management des risques professionnels aussi les risques liés à l'environnement naturel dans une politique environnementale pour permettre à chaque entreprise de s'organiser de manière à réduire et maîtriser ses impacts sur l'environnement et engager une amélioration environnementale en lui permettant de se perfectionner continuellement.

Dans ce chapitre, on va entamer chaque les concepts de qualité, sécurité en environnement en citant l'importance de chacun d'eux dans l'amélioration continue de l'entreprise.

### **I.2. Amélioration de la qualité**

#### **I.2.1. Historique de la qualité**

W. Edwards Deming est l'un des fondateurs du concept de l'amélioration constante, considéré comme le premier objectif du système de gestion de la qualité.

Peu de temps après la fin de la Seconde Guerre mondiale, le Japon a décidé d'orienter ses investigations vers l'étude de l'amélioration de la qualité dans le but de réparer sa mauvaise image sur le marché. Le miracle japonais a commencé par les efforts de recherche fournis par de nombreux spécialistes de la qualité, entre autres par Deming et Juran.

Pendant la période de 1955 à 1985, le Japon a produit de nouveaux concepts tels que le Toyota Production System TPS, également connu sous le Lean Production et les 7 outils de la qualité inventés par Karou Ishikawa. La philosophie japonaise insiste sur l'engagement de toute la direction dans l'amélioration de la qualité.

Sur la base des phénomènes étudiés, Juran en 1966, lors d'une conférence à Stockholm, a prédit que le Japon serait, d'ici vingt ans, l'un des leaders mondiaux de la qualité. L'histoire a montré qu'il avait raison et que l'impact de l'amélioration sur la qualité est prouvé. (Aouag, 2016)

# CHAPITRE I : Les approches Qualité, Sécurité et environnement

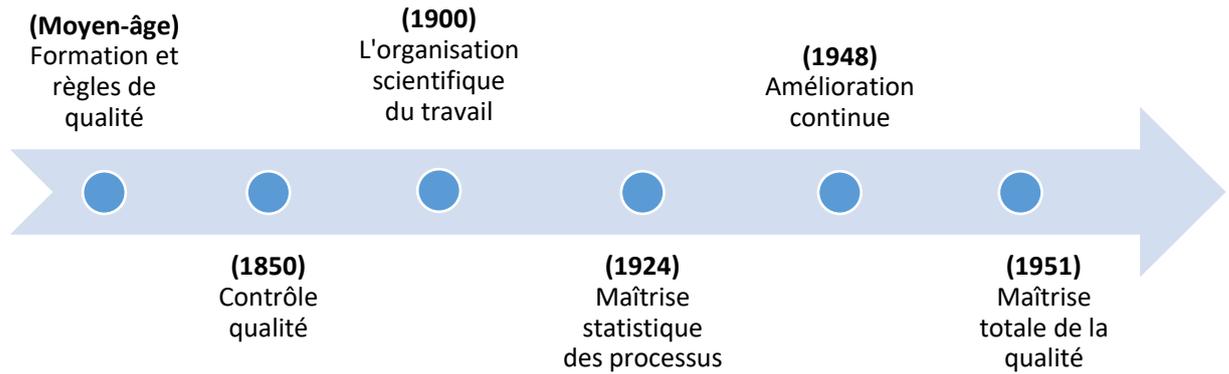


Figure I-1. L'évolution de la gestion de qualité

## I.2.2. Définition de La qualité

« La qualité est une notion difficile à définir car son sens dépend du contexte dans lequel on la replace. Ainsi la définition de la qualité est fonction des exigences/attentes du client, de l'entreprise, de la normalisation, du produit, du service et de l'époque. »

« La qualité est l'aptitude d'un ensemble de caractéristiques intrinsèques (processus, produit/service, organisme) à satisfaire des exigences/besoins exprimés ou implicites des clients. »  
**(ISO 9000:2015 : Systèmes de management de la qualité — Principes essentiels et vocabulaire)**

Dans la pratique, la qualité se décline sous deux formes :

### I.2.2.1. La qualité externe

Elle correspond à la satisfaction des clients. Il s'agit de fournir un produit ou des services conformes aux attentes des clients afin de les fidéliser et ainsi améliorer sa part de marché. **(Pillou, 2015)**

### I.2.2.2. La qualité interne

Elle correspond à l'amélioration du fonctionnement interne de l'entreprise. L'objet de la qualité interne est de mettre en oeuvre des moyens permettant de décrire au mieux l'organisation, de repérer et de limiter les dysfonctionnements. Les bénéficiaires de la qualité interne sont la direction et les personnels de l'entreprise. **(Pillou, 2015)**

## I.2.3. Notion d'amélioration permanente

L'un des principes de base de la qualité est la prévention et l'amélioration permanente. Cela signifie que la qualité est un projet sans fin dont le but est de prendre en compte les dysfonctionnements le plus en amont possible. Ainsi la qualité peut être représentée par un cycle d'actions correctives et préventives, appelé « roue de Deming » :

Ce cycle, représenté dans la roue de Deming, est nommé modèle PDCA, afin de désigner les quatre temps suivants :

- « Plan » (Planifier) : il s'agit de définir les objectifs à atteindre et de planifier la mise en œuvre d'actions,
- « Do » (Mettre en place) : il s'agit de la mise en œuvre des actions correctives,
- « Check » (Contrôler) : cette phase consiste à vérifier l'atteinte des objectifs fixés,

## CHAPITRE I : Les approches Qualité, Sécurité et environnement

- « Act » (Agir) : en fonction des résultats de la phase précédente il convient de prendre des mesures préventives. (Pillou, 2015)

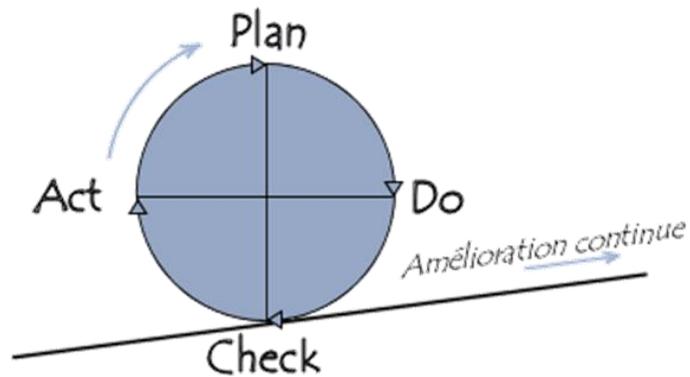


Figure I-2. La roue de Deming

(Pillou, 2015)

### I.2.4. L'assurance qualité

L'assurance qualité permet de garantir au client que ses exigences sont respectées à tous les stades de la fabrication du produit. Elle permet également de s'assurer que l'organisation de l'entreprise est conforme à : une politique qualité clairement définie.

L'objectif de la qualité est donc de fournir une offre adaptée aux Clients, avec des processus maîtrisés tout en s'assurant que l'amélioration ne se traduit pas par un surcoût général, auquel cas on parle de « sur-qualité ». Il est possible d'améliorer un grand nombre de dysfonctionnements à moindre coût, mais, à l'inverse, plus on souhaite approcher la perfection plus les coûts grimpent. (Pillou, 2015)

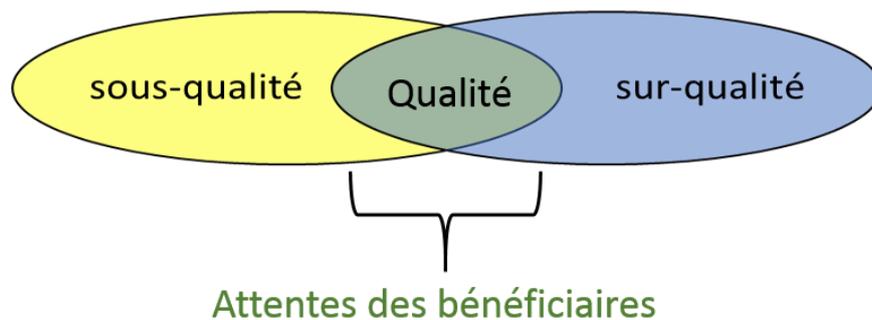


Figure I-3. La qualité attendue par les clients

### I.2.5. La démarche qualité

On appelle « démarche qualité » l'approche organisationnelle permettant un progrès permanent dans la résolution des non-qualités. Il s'agit d'une démarche participative, c'est-à-dire à laquelle doit nécessairement participer l'ensemble de l'entreprise et par conséquent nécessairement portée au plus haut niveau hiérarchique.

# CHAPITRE I : Les approches Qualité, Sécurité et environnement

Les étapes de la mise en œuvre de la démarche qualité

- Définir l'objet de l'organisme
- Définir et communiquer la/les politique(s) de l'organisme
- Déployer des objectifs cohérents et mesurables
- Déterminer les processus de l'organisme
- Définir les activités et les séquences des processus
- Définir les responsabilités des processus
- Définir la documentation des processus
- Définir les activités de surveillance et de mesure de l'efficacité des processus
- Mesurer et améliorer les performances
- Continuer sans cesse ! (**Cicero, 2011**)

## I.2.5.1. Les dimensions de la démarche qualité

La qualité peut être un facteur stimulant pour l'entreprise, car elle peut être source de beaucoup de changement de son mode de fonctionnement. C'est à dire l'instauration du management de la qualité, contraint l'entreprise à changer et à innover sa politique, l'entreprise peut :

- Améliorer les rapports humains entre les différents groupes des personnes (dimension humaine).
- Innover les capacités de production (dimension technique).
- Réduire les coûts de la non-qualité (dimension économique) etc. (**Abdel Ouahed, Thami, Naoual, Hind, 2006**)

## I.2.5.2. Les coûts du non qualité

Des pertes considérables pour l'entreprise sont engendrées par une qualité mauvaise. L'estimation des coûts de la non qualité permet de connaître les gisements à exploiter pour accroître la compétitivité, d'établir des priorités pour les actions correctives et de mesurer globalement les progrès. En effet, les coûts résultants du non qualité se décomposent en :

- **Coût de détection** : dépenses engagées pour vérifier la conformité des produits aux exigences de qualité.
- **Coût de prévention** : investissements humains et matériels engagés pour vérifier, prévenir et réduire les anomalies.
- **Coût des anomalies internes** : frais encourus lorsque le produit ne satisfait pas aux exigences avant d'avoir quitté l'entreprise.
- **Coûts des anomalies externes** : frais encourus lorsque le produit ne répond pas aux exigences de qualité. (El-Morhder, 2008)

## I.2.6. Les outils de la qualité

Les outils s'agissent des moyens mis en œuvre dans les actions d'amélioration. Ce sont des outils de résolution de problème

Réussir à améliorer ou à optimiser les processus et à inscrire durablement son entreprise dans une réelle dynamique d'amélioration continue, ne peut pas être le fruit du hasard. Cela passe par :

## CHAPITRE I : Les approches Qualité, Sécurité et environnement

- l'utilisation de méthodes et **outils de la qualité** adaptés à la situation et à l'objectif recherché,
- et la mobilisation des hommes et des femmes de l'entreprise.

Pour chaque situation, il existe un ou plusieurs outils de la qualité facilitant l'atteinte des objectifs car ils apportent des méthodologies éprouvées, et permettent de "canaliser" les efforts de tous afin d'éviter toute dispersion contre-productive.

Chaque méthode ou outil d'optimisation vise à résoudre un problème spécifique qui rencontre l'entreprise c'est pour cela n peut trouver plusieurs types de méthodes ou d'outils qui sont :

- **Pour analyser une performance** : avec laquelle Il est possible de vérifier la performance à partir d'une carte de contrôle et sont des méthodes selon lesquelles on mesure, à l'aide de techniques statistiques, un processus pour déterminer s'il faut lui apporter des changements ou pas (Exemple : la Maîtrise Statistique des Procédés (MSP))
- **Pour cadrer le pilotage (Améliorer un processus)** : exemple de la méthode de la roue de Deming, la méthode six sigma...
- **Pour analyser un fonctionnement** : on peut pour lesquelles **utiliser** la "figuration du processus" (process mapping) ou analyse de processus.
- **Pour rechercher les causes des défauts et qualifier leur impact** : comme le diagramme des 5M ou ce qui est appelé le diagramme d'Ishikawa, le diagramme de Pareto et la méthode QQQCCP.
- **Pour choisir la solution appropriée** : la démarche 8D (8 do) et l'arbre de décision sont très utiles.
- **Pour optimiser – sécuriser un processus** : comme l'AMDEC et les 5S.
- **Pour gérer les premières étapes d'une analyse** : comme le diagramme KJ et le brainstorming.

### 1.2.6.1. La maîtrise statistique des procédés MSP

MSP est un ensemble d'actions pour évaluer, régler et maintenir un processus de production en état de fabriquer produits conformes aux spécifications et avec caractéristiques stables dans le temps. C'est une suite d'analyses qui comprennent : réflexion sur processus, caractéristiques significatives de ce processus, du produit, des tolérances nécessaires ; validation outil de production et de son aptitude à fournir ce que l'on attend de lui et enfin mise en place de cartes de contrôle.

La maîtrise ou le contrôle statistique des processus est une bonne méthode préventive qui vise à amener processus au niveau de qualité requis et à l'y maintenir grâce à un système de surveillance qui permet de réagir rapidement et efficacement à toute dérive.

Les avantages de la maîtrise statistique des procédés : L'utilisation de cette méthode permet à :

- a) anticiper les problèmes
- b) réagir rapidement en cas d'apparition d'anomalies avant que celles-ci n'empirent
- c) éviter le sous ou le sur contrôle, uniquement réagir quand il le faut
- d) améliorer la production et la productivité par la constance des caractéristiques de produit et par la diminution des coûts (moins de rebuts, moins de retouches et rationalisation des plans de contrôle
- e) les effets induits par l'indication sur les causes des problèmes, un opérateur familier peut découvrir facilement les causes des dérives, l'amélioration de la démarche de résolution de problèmes de qualité

## CHAPITRE I : Les approches Qualité, Sécurité et environnement

en production, la maîtrise des procédures, des produits et des procédés. Ceci permet au responsable de production d'avoir un sentiment de sécurité avant la livraison, amélioration des échanges avec les donneurs d'ordre. L'opérateur retrouve sa place dans la prise de décisions liées à l'utilisation de son outil de travail quotidien et l'amélioration de l'image de l'entreprise vis-à-vis des auditeurs des clients potentiels qui constatent que l'entreprise dispose d'une méthode de gestion de qualité fiable.

Les objectifs de la MSP sont :

- Maîtrise statistique des procédés MSP est une méthode simple de maîtrise de la production basée sur l'analyse statistique. Elle peut être utilisée à différentes étapes du procédé (production, livraison ...) pour analyser ses variations avec comme objectifs réduire et maîtriser les variations.
- On peut tenter de maîtriser le procédé avec une approche empirique, c'est d'ailleurs ce que font de très nombreuses sociétés, mais la méthode MPS reste la plus efficace. Elle met à la disposition de l'entreprise des moyens potentiels pour suivre le procédé et pour intervenir à temps afin de limiter la variabilité et d'en corriger les causes. **(Jaibar, 2011)**

### 1.2.6.2. La méthode six sigmas

Le Six Sigma est une méthode d'amélioration continue qui est apparue avec les grandes industries américaines il y a 27 ans. Motorola a posé les bases de la démarche en étendant l'usage des statistiques à tous les processus. Cette méthode commence aujourd'hui à s'ouvrir sur les entreprises européennes.

Six Sigma est une méthode structurée qui fait appel à des outils techniques et des statistiques d'amélioration des processus. Ces outils sont basés sur des principes de gestion de projets pour améliorer la satisfaction des clients et atteindre les objectifs stratégiques de l'entreprise. Cette méthode est applicable dans tous les domaines qui reposent sur des processus tels que : Ventes, Recherche et développement, Production et Centres d'appel.

Six Sigma est une méthode de performance qui vise à assurer le zéro défaut pour chacun des processus de l'entreprise. Ce zéro défaut est atteint en identifiant les processus vitaux de l'entreprise afin d'en augmenter la rentabilité et la satisfaction du client.

**Démarche de la mise en œuvre de la méthode six sigmas 'DMAIC' :** La mise en œuvre d'une démarche Six Sigma se fait selon les étapes de la démarche DMAIC qui sont les suivantes :

- **Définir :** Dans cette étape, on pose le problème, puis on identifie sur quels produits se trouvent les défauts. Par la suite, il s'agit de sélectionner avec précision les défauts mesurables, en limitant le champ de travail et en fixant les objectifs ;
- **Mesurer :** Il s'agit dans cette deuxième étape de collecter les informations disponibles à propos de la situation courante. Ces données collectées seront rassemblées et catégorisées ;
- **Analyser :** Suite à l'étape de mesure, il s'agit d'étudier l'ampleur des défauts, rechercher les causes probables de ces derniers, émettre des hypothèses et faire des analyses quantitatives des données grâce à des outils mathématiques et statistiques ;
- **Innover (Améliorer) :** La phase de l'amélioration consiste à rechercher, proposer et faire appliquer des solutions adaptées pour chaque situation. Il s'agit de trouver une ou plusieurs solutions appropriées pour chacune des causes des défauts ;

## CHAPITRE I : Les approches Qualité, Sécurité et environnement

- **Contrôler** : Une fois que l'entreprise a mis en place les solutions dégagées, il ne reste qu'à suivre l'évolution de la nouvelle situation, analyser les résultats et mesurer l'efficacité des solutions appliquées. (Caliste, 2014)

### I.2.6.3. La méthode Q, Q, O, Q, C, P

Cette méthode est une technique de structuration de l'information sur un sujet donné, sur la base des questions suivantes : quoi ? Qui ? Où ? Quand ? Comment ? Pourquoi ?

Il est utilisé pour instruire les procès. Cet outil qualité permet de rechercher systématiquement des informations sur un problème, que l'on veut mieux cerner, mieux comprendre (il permettra d'identifier les causes si elles sont peu nombreuses), analyser une situation et de définir le plus clairement possible les modalités d'un plan d'action, ce qui évite d'oublier un élément indispensable. Cette technique adopte une démarche d'analyse critique constructive basée sur le questionnement systématique.

La réponse systématique à la question complémentaire « pourquoi ? » vient valider chacune des réponses aux autres questions, en explorant les causes ou les finalités.

Cet outil QQQQCP permet d'avoir sur toutes les dimensions du problème, des informations élémentaires suffisantes pour identifier ses aspects essentiels. (Nasser & Tijane, 2020)

Tableau I-1: La méthode Q, Q, O, Q, C,

Qui?	Qui a le problème ? Qui est intéressé par le résultat ? Qui est concerné par la mise en œuvre ?
Quoi?	De quoi s'agit-il ? Quel est l'état de la situation ? Quelles sont les caractéristiques? Quels sont les conséquences?
Où?	Où le problème apparaît-il ? Dans quel lieu ? Sur quelle machine?
Quand ?	Quand le problème a-t-il été découvert ? Quelle est sa fréquence?
Comment ?	Comment mettre en œuvre les moyens nécessaires ? De quelle manière ? Avec quelles procédures ? De quelle manière intervient le problème?
Pourquoi ?	Pourquoi réaliser telles actions ? pourquoi respecter telles procédures?
Combien ?	Combien de fois cela s'est-il produit ? Combien ça coûte ? Combien coûte le non résolution du problème?

#### L'objectif de l'utilisation de la méthode QQQQCP :

La méthode QQQQCP cherche à connaître toutes les causes du problème, pour parvenir à déterminer avec exactitude laquelle est la cause principale, à travers les informations collectées. Ces informations sont souvent basées sur des observations, des faits que l'on consigne au cours des enquêtes.

L'utilisation de cette méthode va permettre de donner du sens aux informations présentes dans la situation et de trouver des liens entre elles. Elle permet ainsi de bien cerner le problème, de rechercher des solutions, ou de mettre en œuvre un plan d'action. Finalement, l'outil QQQQCP favorise la créativité et l'émergence d'idées nouvelles, participe à la cohésion du groupe et favorise l'expression de chaque participant.

## CHAPITRE I : Les approches Qualité, Sécurité et environnement

### I.2.6.4. Diagramme cause-effet (5M)

Le Diagramme cause-effet également appelé Diagramme d'Ishikawa ou règle des 5 M se présente sous la forme d'une arborescence visualisant le problème d'un côté, et ses causes potentielles, de l'autre. Les causes sont les facteurs susceptibles d'influer sur le problème. Ces causes sont regroupées classiquement par familles, autour des 5 M.

- Main-d'œuvre : les professionnels de toute catégorie, en y incluant la hiérarchie.
- Matériel : l'équipement, les machines, le petit matériel, les locaux...
- Matière : tout ce qui est consommable ou l'élément qui est à transformer par le processus.
- Méthode : correspond à la façon de faire, orale ou écrite (procédures, instructions...).
- Milieu : environnement physique et humain, conditions de travail, aspect relationnel...

Cet outil a été créé et diffusé par Ishikawa en 1943, ingénieur japonais à l'origine des cercles de qualité. Les principaux objectifs de ce diagramme : - Représenter les causes d'un dysfonctionnement ou d'un problème de façon claire et structurée. - Classifier les causes d'un dysfonctionnement ou d'un problème, en grandes familles

**Objectif de la méthode des 5M :** Il sert à représenter la relation qui existe entre un effet et toutes les causes d'un problème. Il est utile pour faire la liste des causes potentielles de variabilité ou pour faire la liste des facteurs X reliés à une variable de réponse Y dans la planification d'une expérience.

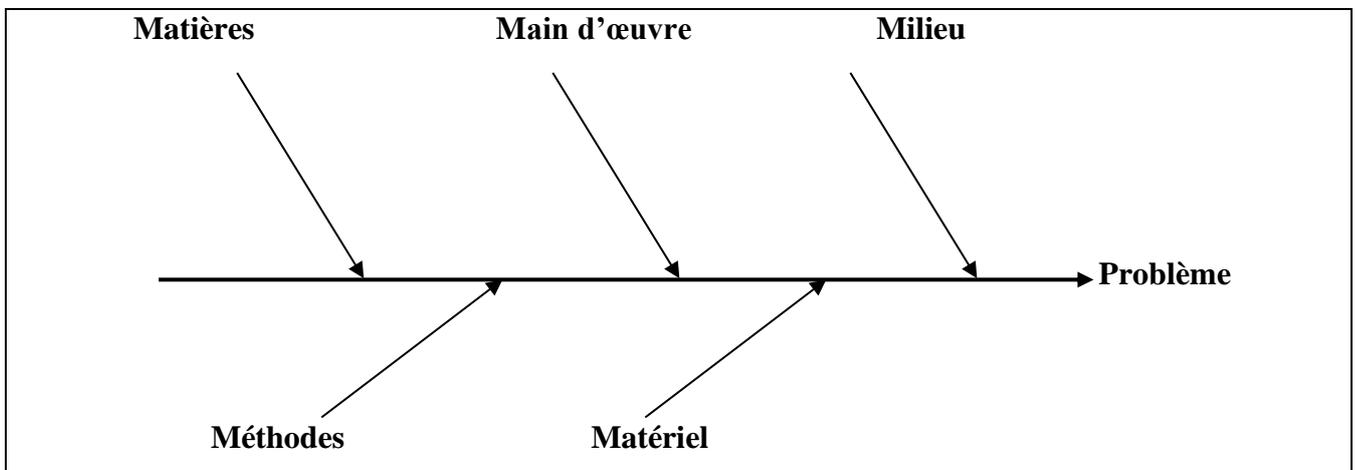


Figure I-4. Structure d'un diagramme d'Ishikawa

### I.2.6.5. La méthode de Kaizen

Il y a de nombreux outils à la disposition des entreprises pour gérer la qualité. Parmi ces outils on peut citer le système Kaizen. Tout comme la méthode 5S, le système Kaizen vient du Japon et a été créé pour Toyota. Le système Kaizen est un processus qui vise l'amélioration continue d'une entreprise. Cette amélioration ne doit pas donner lieu à un investissement financier important. Le système Kaizen consiste à améliorer la productivité d'une entreprise en apportant chaque jour de petits changements. Pour être efficace, tous les employés, cadres ou non cadres, doivent participer en donnant des idées.

# CHAPITRE I : Les approches Qualité, Sécurité et environnement

## Application du système Kaizen

Le système Kaizen est l'un des processus qualité les plus complets. Il englobe de nombreuses méthodes de gestion de la qualité comme :

- La méthode 5S qui permet d'optimiser les conditions et le temps de travail,
- Le SMED, Single Minute Exchange of Dies, qui optimise le temps de changement d'outils,
- Le TQM, Total Quality Management, qui tend vers la qualité parfaite d'un produit ou d'un service tout en minimisant les pertes,
- Le Lean Management, qui vise à mieux gérer les stocks, les pertes et les gaspillages,
- La roue de Deming, dont les 4 étapes, planifier, réaliser, vérifier et agir, conduisent à une amélioration continue.

## Mise en place du système Kaizen

Intégrer le système Kaizen au sein d'une entreprise passe par :

- La création d'un groupe de travail,
- Une analyse et la révision des objectifs d'une entreprise,
- Une implication des employés de chaque service et de tous niveaux,
- Une information et un encadrement des changements liés au système Kaizen,
- La mise en place de récompenses pour motiver les travailleurs.
- **Avantages du système Kaizen**

Si le système Kaizen est performant, il conduira à une amélioration :

- De la qualité des produits ou des services commercialisés,
- De la productivité et des délais de production,
- Des conditions de travail et de l'implication des travailleurs.

### 1.2.6.6. Le brainstorming

Le Brainstorming est également appelé : Remue-méninges, Tempête d'Idées, Créativité ou brassage d'idées. C'est une méthode permettant de produire un maximum d'idées en un minimum de temps. Il est utilisé pour résoudre un problème en recherchant les causes et les solutions possibles. Le Brainstorming est un travail de groupe composé de 8 à 15 personnes, choisi de préférence dans plusieurs disciplines, et un animateur. L'équipe essaye de produire un maximum d'idées qui sont notées sur un tableau visible pour tout le monde. Il est recommandé de prévoir des pauses entre chaque réunion pour laisser mûrir les idées émises afin de mieux les réexaminer par la suite. Il se déroule en trois phases :

- **Phase de Recherche** : Les participants exprimeront les uns après les autres toutes les idées leur venant à l'esprit sans restriction.

L'exercice doit se dérouler dans la discipline : on écoute ce que l'autre dit et on ne critique en aucune manière. Aucune idée, aussi étrange soit elle, ne doit être

## CHAPITRE I : Les approches Qualité, Sécurité et environnement

réprimée. Il faut exprimer le maximum d'idées : plus il y a d'idées, plus on a de chances de trouver la solution.

- **Phase de regroupement** : et de combinaison des idées : Le groupe de travail essaye d'exploiter et améliorer les idées émises. On pourra faire des analogies, exprimer des variables ou des modifications. Certaines idées se verront complètement dénigrées, et d'autres aux contraires encensés. Mais attention ! Ces critiques ne s'adresseront jamais à l'auteur de l'idée, et il faudra savoir garder le sens de l'humilité. L'important n'est pas de savoir qui a eu l'idée, mais de voir ce que l'on peut en tirer.
- **Phase de Conclusion** : Au terme de l'exercice, il faudra faire l'analyse des causes suspectées et des solutions proposées : discerner celles du domaine du réalisable, de celle du domaine de l'utopie. Les solutions et les causes dégagées devront alors être confrontées aux exigences de l'entreprise, ainsi qu'aux autres outils. On adoptera donc la meilleure des solutions.

### I.3. La gestion des risques

#### I.3.1. Notions de base

La gestion des risques se concentre sur deux phénomènes : le danger et le risque :

##### I.3.1.1. Le danger

Il existe un grand nombre de définitions de « danger », mais la définition la plus courante dans le contexte de la santé et de la sécurité au travail est la suivante :

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

Fondamentalement, le danger peut entraîner un préjudice ou des effets nocifs pour les personnes (p. ex. des effets sur la santé), pour les organisations (p. ex. pertes de biens ou d'équipement) ou pour l'environnement. (centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, 2019)

Le danger désigne une nuisance potentielle pouvant porter atteinte aux biens (détérioration ou destruction), à l'environnement, ou aux personnes selon **NF EN 61508, décembre 1998**.

##### I.3.1.2. Le risque

Chacun sait ce qu'est un risque et pourtant il n'est pas si facile d'en donner une définition claire. Le risque est souvent défini comme un événement futur incertain qui peut avoir une influence négative sur la réalisation des objectifs de l'entreprise. Ce n'est certainement pas une définition parfaite, mais elle contient l'essentiel : l'incertitude et les conséquences négatives ou limitatives possibles. Dans le domaine de la gestion de risque, les spécialistes définissent le risque comme la combinaison d'un impact et de la probabilité d'une menace. La menace est en l'occurrence un événement qui peut empêcher l'entreprise ou l'organisation d'atteindre ses objectifs. Un exemple : un incendie dans le hall de production constitue une menace. L'impact est défini en examinant les conséquences financières et opérationnelles de cet incendie. La probabilité est évaluée en fonction de données historiques et de l'éventuelle inflammabilité des produits stockés ou de la sensibilité au feu du hall de production (dans quelle mesure est-il construit avec des matériaux inflammables ?). Le risque est la combinaison des conséquences potentielles de l'incendie (impact) et de la possibilité qu'il se déclenche effectivement (probabilité). (**Stefan Maes, 2015**)

$$\text{RISQUE} = \text{IMPACT} \times \text{PROBABILITÉ}$$

## CHAPITRE I : Les approches Qualité, Sécurité et environnement

### 1.3.1.2.1. Catégories des risques

Une approche mathématique des risques permet de les pondérer et de les comparer. Le principal avantage est qu'il est alors possible de les classer par ordre de priorité, sachant que l'entreprise a intérêt à se concentrer sur les plus grands risques. Les risques auxquels une organisation est confrontée peuvent être la conséquence de facteurs externes et internes. Cette distinction est extrêmement importante pour la manière de concevoir les plans et actions prévus pour couvrir les risques. En effet, les menaces venant de l'extérieur sont plus difficiles à limiter ou à maîtriser que celles dont la cause se trouve à l'intérieur de l'organisation. À côté de cette première répartition (interne versus externe), les risques peuvent également être groupés par domaine. Les catégories souvent utilisées sont les suivantes :

- Risques stratégiques : Ils sont liés aux choix stratégiques ou à l'absence de stratégie claire ;
- Risques financiers : Ce sont tous les risques liés aux aspects financiers de l'organisation, y compris les risques de fraude ;
- Risques opérationnels : Ces risques sont directement liés à la gestion de l'entreprise ou à la chaîne de valeur (production, achats, logistique...). Ils peuvent encore être subdivisés en fonction de la nature de la gestion ;
- Risques informatiques : Ils découlent du fonctionnement de l'environnement informatique, y compris les actifs, l'organisation et les processus informatiques ;
- Risques juridiques et de conformité : Ces risques sont liés au respect et au suivi de la législation, des contrats et autres obligations spécifiques, des règles et normes qu'une entreprise ou organisation doit appliquer ;
- Risques de réputation : Ils menacent le nom et la renommée de l'entreprise ou de ses produits et services. Il faut parfois des années pour se construire une renommée. À l'inverse, celle-ci peut être détruite très rapidement. (Stefan Maes, 2015)

### 1.3.1.3. L'aléa

L'aléa est une menace, un phénomène ou un événement : naturel, humain ou technique, potentiellement dommageable en termes de perte en vies humaines et matériel, de santé, susceptibles d'interrompre les activités économiques et socio-culturelles et de détruire l'environnement et les biens. (Kuitsouc, 2011)

Aléa = probabilité de survenue de danger × l'intensité des effets (conséquences).

L'aléa doit être défini par :

Une intensité (pourquoi et comment ?), une occurrence spatiale (où ?) et une occurrence temporelle (quand ? durée ?).

### 1.3.1.4. La vulnérabilité

À l'origine, la notion de vulnérabilité renvoie à la finitude et à la fragilité de l'existence humaine. Selon la définition du Larousse, est vulnérable ce qui est exposé aux atteintes d'une maladie, qui peut servir de cible facile aux attaques d'un ennemi, qui par ses insuffisances, ses imperfections, peut donner prise à ces attaques. Le Petit Robert nous permettra de compléter cette définition en ajoutant que ce qui est vulnérable offre peu de résistance, est perméable aux menaces et aux dangers. On parle de position vulnérable, d'argumentation vulnérable, etc. Dans un système quelconque, les risques auxquels ce système est confronté, résultent de l'interaction entre des facteurs intrinsèques et extrinsèques. Les vulnérabilités sont ces facteurs intrinsèques, des faiblesses du système qui le rende sensible aux menaces (facteurs extrinsèques). Les vulnérabilités peuvent être regroupées selon leur origine. On distingue ainsi les vulnérabilités :

## CHAPITRE I : Les approches Qualité, Sécurité et environnement

- Des personnes que l'on retrouve en termes de sécurité sous l'appellation « facteur humain »
- Des organisations, au niveau du management, des relations internes/externes, de la culture
- Des structures, dans la conception des locaux, des matériels, des installations stratégiques ou opérationnelles, à travers les facteurs environnementaux caractérisés par leur complexité et leur niveau de turbulence. (**portail de l'IE**)

### 1.3.1.5. Probabilité d'occurrence

La probabilité d'occurrence signifie la possibilité qu'un événement indésirable ou un incident se produise, qu'il soit défini, mesuré ou déterminé objectivement ou subjectivement, qualitativement ou quantitativement, et décrit en termes généraux ou mathématiques (p. ex. une probabilité ou une fréquence au cours d'une certaine période de temps).

La probabilité d'occurrence est soit mesurée par :

- Le temps c'est-à-dire : le nombre de dérives ou défaillances / temps. Exemple : une électrovanne tombe en panne tous les 5 ans
- Le nombre d'utilisations. Exemple : une électrovanne tombe en panne tous les 100 sollicitations (utilisations)

### 1.3.1.6. L'exposition

La notion d'exposition en situation dangereuse a été définie par la norme européenne **EN 292 (EN292/ISO 12100, 1995)** comme : « Situation dans laquelle une personne est exposée à un ou des phénomènes dangereux ».

Dans le présent contexte, quand on parle d'exposition, il s'agit du contact entre le danger et une personne, pouvant dès lors entraîner un dommage. Sans exposition, pas de possibilité de dommage. Le risque est donc la probabilité que quel qu'un soit atteint par un danger.

### 1.3.1.7. La situation dangereuse

En général la situation dangereuse est définie par l'exposition d'un système au danger, qui, suivant les circonstances, peut se transformer en situation accidentelle avec des conséquences de différentes natures et importances. Et par la situation dans laquelle des personnes, des biens ou l'environnement sont exposés à un ou plusieurs dangers selon (**ISO 14971:2019**)

### 1.3.1.8. Le dommage

La norme (**ISO/CEI Guide 51,1999**) définit le dommage comme une blessure physique ou une atteinte à la santé des personnes ou dégât causé aux biens ou à l'environnement.

Le dommage est un Préjudice causé par un système à son environnement passif conduisant à une diminution de l'intégrité physique des personnes ou de la valeur initiale des biens ou des équipements.

D'après ces deux définitions on peut dire que la notion de dommage caractérise les préjudices matériels, moraux ou environnementaux, directs ou indirects, immédiats ou différés, involontaires ou délibérés. (**Mazouni, 2008**)

### 1.3.1.9. Incident

On peut définir un incident comme un petit événement fortuit et imprévisible, qui survient et modifie le déroulement attendu et normal des choses, le cours d'une entreprise, en provoquant une

## CHAPITRE I : Les approches Qualité, Sécurité et environnement

interruption ressentie le plus souvent comme fâcheuse. Source spécifiée non valide. Et on peut le définir dans le domaine de la SST et l'HSE comme une occurrence, une condition ou une situation survenant au cours d'une activité professionnelle qui a entraîné ou qui aurait pu entraîner des blessures, des maladies, des problèmes de santé ou des décès. (**centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, 2019**)

### 1.3.1.10. Accident

Un accident est un événement, généralement non souhaité, aléatoire et fortuit, qui apparaît ponctuellement dans l'espace et dans le temps, à la suite d'une ou plusieurs causes, et qui entraîne des dommages vis-à-vis des personnes, des biens ou de l'environnement, en bref on peut dire qu'un accident est un événement brusque et imprévu, mais peut-être prévisible, causant des dommages aux personnes, aux biens, à l'environnement.

### 1.3.1.11. La sécurité

La sécurité dans son terme vrai signifie : l'État d'esprit confiant et tranquille qui résulte du sentiment, bien ou mal fondé, que l'on est à l'abri de tout danger.

Mais généralement, dans l'industrie, le terme « sécurité » est utilisé pour désigner :

- La sécurité relative au produit : cet aspect de la sécurité est en réalité une composante de la qualité.
- La sécurité des installations ou la sécurité industrielle : tournée vers les accidents majeurs et les risques chroniques. Cette sécurité est dominée dans l'histoire par la sûreté de fonctionnement et enrichie par de nombreuses théories et évolutions ces vingt dernières années.
- La sécurité au travail : cette forme de sécurité concerne la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles des salariés de l'entreprise. Elle regroupe des domaines aussi variés que la prévention des risques professionnels, l'hygiène, la santé des travailleurs, l'amélioration des conditions de travail, l'ergonomie des postes, l'aménagement des locaux, etc. Source spécifiée non valide.

### 1.3.1.12. La sûreté

La sûreté s'attache en effet à prévenir et à contrecarrer les actes de malveillance. Il s'agit donc de lutter contre des actions, spontanées ou réfléchies, ayant l'intention de nuire. Il s'agit donc pour la sûreté de lutter contre des actes ayant pour objectif un profit, qu'il soit financier (vol, fraude, agression) et/ou psychique (incivilités, malveillance...). (**AMARANTE international, 2021**)

Donc on peut résumer la sûreté qu'elle positionne face aux risques / dangers produits par un acte intentionnel, volontaire.

## 1.3.2. La gestion des risques, historique et conception

La gestion de risque est le processus par lequel les organisations abordent méthodiquement les risques liés à leurs activités dans le but d'obtenir un avantage durable pour chaque activité et pour l'ensemble de celles-ci.

En d'autres termes, la gestion de risque est un processus continu indissociable de l'activité entrepreneuriale et qui doit en faire partie intégrante. Une réflexion unique sur les risques peut apporter quelques idées nouvelles, mais si on n'en fait rien par la suite, la plus-value sera très minime. La gestion de risque est aussi un processus continu et évolutif, qui se reflète tant dans la stratégie de l'organisation que dans son exécution. Elle doit gérer de manière systématique tous les risques liés aux activités des organisations dans le passé, le présent et surtout l'avenir.

## CHAPITRE I : Les approches Qualité, Sécurité et environnement

Une bonne gestion de risque se concentre sur l'identification et le traitement des risques. Elle identifie les aspects positifs et négatifs de tous les facteurs qui peuvent influencer l'organisation. Elle augmente la chance de réussite et réduit le risque d'échec et l'incertitude concernant la réalisation des objectifs généraux de l'organisation. **(Stefan Maes, 2015)**

### 1.3.2.1. Risk management : de l'historique à la proposition d'un modèle

Dès 1916, Henri FAYOL, père de l'organisation moderne des entreprises, a déjà présenté, dans la définition de la « Fonction sécurité » de l'entreprise, les objectifs d'une future discipline qui portera le nom de « Risk management ». Selon lui, cette fonction « a pour mission de protéger les biens et les personnes contre le vol, l'incendie, l'inondation ; d'écarter les grèves, les attentats, et, en général, tous les obstacles d'ordre social qui peuvent compromettre la marche et même la vie de l'entreprises ». Ainsi définie, cette fonction a pour mission d'assurer la pérennité de l'entreprise en la protégeant des conséquences négatives de certains événements qui étaient déjà considérés comme majeurs en leur temps. H. FAYOL n'a pas décrit l'organisation de la « Fonction de sécurité », mais il semble réduire sa mission à celle d'une fonction de « Chargé d'assurance ».

Il fallait attendre quarante ans après ces écrits d'Henri FAYOL pour connaître le père fondateur du risk management moderne. C'est à lui que l'on doit l'expression « Risk management ». Il publie en 1949 une étude faisant la synthèse de ses réflexions, dans laquelle sont décrits les grandes étapes et les principaux outils de la démarche du risk management. Ayant jeté les jalons de la discipline, tous les auteurs qui viendront après lui, lui emboîteront le pas en approfondissant ou en détaillant certains principes. Ainsi est apparue cette discipline aux États Unis d'Amérique. Elle sera exportée plus tard en Europe qui était préoccupée, à cette époque, par la reconstruction des destructions consécutives à la guerre. Elle est introduite en Grande Bretagne en 1965 et en France vers 1975. **(institut numérique, 2013)**

La gestion du risque ou le « Risk Management » est apparue aux États Unis et son application date des années soixante, puis en 1965 au Royaume Uni. Sa première utilisation en France serait en 1975. Depuis son utilisation s'est accrue avec un déphasage entre les entreprises cotées et non cotées. Mais lorsqu'elle est instaurée au sein de l'entreprise, elle devient l'affaire de tous (direction, opérationnels, ...) comme le constate le rapport intitulé « Baromètre du Risk Management 2005 » établi par PROTIVITI en partenariat avec TNS SOFRES. Différents textes tels que la section 404 de la loi Sarbanes-Oxley (août 2002), la loi de Sécurité Financière ou encore la loi Barnier de 1995 en France, sont venus amplifier son application. En sus de ces obligations légales, certaines entreprises ont compris que la gestion du risque pouvait générer un avantage concurrentiel qui pouvait s'avérer décisif dans un environnement compétitif.

L'objectif de la gestion des risques est de ramener les différents risques liés à un domaine présélectionné au niveau admis par l'entreprise. Quant à sa définition, elle est la mise en œuvre de techniques et de réflexions pour concourir à la protection du patrimoine d'une entreprise contre les risques aléatoires, et donc financiers, qu'elle peut subir. Il s'agit d'une approche globale qui englobe les mesures de prévention et de protection matérielles, financières et juridiques, le recours à l'assurance et la recherche de solutions alternatives. En d'autres termes, la gestion du risque consiste à identifier les risques d'une entreprise, à les qualifier, les quantifier, les maîtriser, les transférer vers des tiers mais aussi à les analyser, à préconiser des mesures pour les contrôler, les réduire, voire les éliminer ainsi qu'à favoriser ou à conforter la sécurité, la prévention des actifs et à établir un plan de gestion de crise tout en renforçant l'efficacité des structures d'organisation et des systèmes de gestion des nouvelles technologies. **(Risk Management : De l'historique à la proposition d'un modèle, 2007)**

## CHAPITRE I : Les approches Qualité, Sécurité et environnement

### I.3.3. La démarche de la gestion des risques

Comme le montre le graphique suivant, la première étape de l'élaboration d'une gestion de risque est la réalisation d'une estimation des risques'. Selon l'ISO/ IEC Guide 73, ce processus regroupe l'identification, l'analyse et l'évaluation des risques. Nous détaillons ici ces trois étapes.

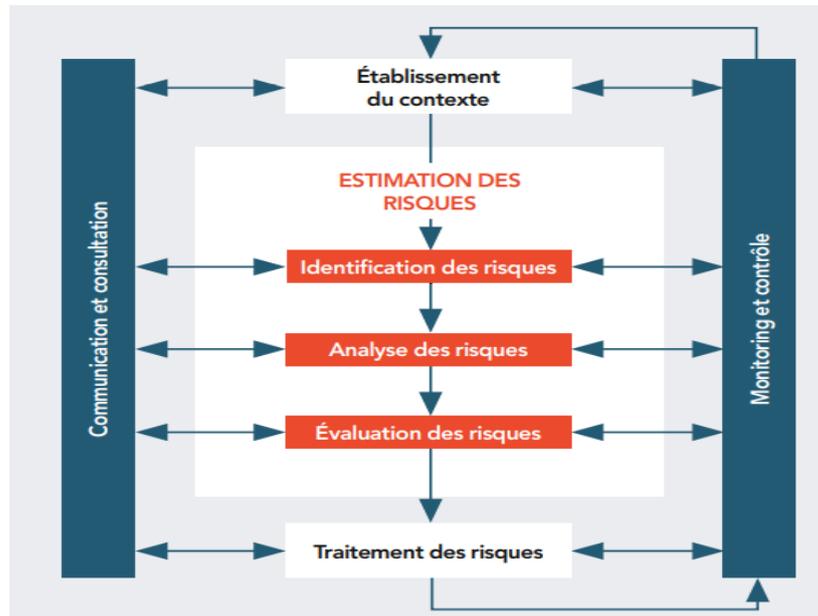


Figure I-5. Le processus de conception d'une gestion des risques selon L'ISO

#### I.3.3.1. Identification des risques

Pour mener à bien l'étape d'identification des risques, il faut une connaissance approfondie de l'organisation et de ses activités. Dans ce cadre, il est utile de d'abord 'cartographier' les différentes catégories de risques qui s'appliquent à l'organisation. Celles-ci constituent ensemble l'univers de risques de l'organisation.

Pour tracer les contours de cet univers de risques, vous pouvez partir d'une liste de catégories de risques comme mentionné plus haut. Vous pouvez regrouper ces catégories pour étayer la discussion sur la gestion de risque et l'identification des risques en particulier. C'est ce que fait le tableau suivant, qui donne un exemple de ce que pourrait être l'univers de risque d'une entreprise de production moyenne. (Stefan Maes, 2015)

## CHAPITRE I : Les approches Qualité, Sécurité et environnement

Tableau I-2. Univers de risque exemple de la production  
(Stefan Maes, 2015)

<b>Facteurs Externes</b>		Circonstances économiques		Calamité	Utilisateurs finaux	Compétition
<b>Orientation et gouvernance</b>	<b>Orientation</b>	Vision et Mission		Stratégie	Culture d'entreprise	
	<b>Gouvernance</b>	Structure de direction	Transparence	Monitoring et Auditing		
<b>Financier</b>		Comptabilité	Liquidité	Fixation de prix	Budgétisation	Facturation et Suivi
<b>Opérationnel</b>		Stocks	Planification	Qualité	Livraisons/placement	Commandes
<b>Processus de soutien</b>	<b>RH</b>	Embauche	Administration salariale		Formation	Gestion des prestations
	<b>Juridique</b>	Gestion des Contrats	Propriété intellectuelle		Syndicats et réglementation	Fraude
	<b>IT</b>	Disponibilité	Gestion du changement		Protection de l'information	Infrastructure
<b>Réglementation et compliance</b>		Législation	Contrôle interne		Protection de la vie privée et protection des données	

### 1.3.3.2. Analyse des risques

Comme indiqué plus haut, on peut pondérer un risque en fonction de l'impact d'un événement déterminé et de la probabilité qu'il survienne. L'analyse de risque consiste donc à concrétiser cet impact et cette probabilité. Certains éléments seront connus, d'autres devront être estimés le plus correctement possible. Sur la base de toutes les informations disponibles, un score aussi fidèle que possible est attribué à chaque risque. En cas d'incertitudes, il est impossible de procéder à une estimation exacte. C'est pourquoi on utilise souvent des classes pour estimer l'impact et la probabilité, par exemple de la classe 1 (très faible) à la classe 5 (très important).

Pour objectiver au maximum l'estimation, nous décomposons l'impact en plusieurs dimensions, comme la dimension financière. Compte tenu de la situation spécifique de l'entreprise, on détermine de cette manière à partir de quel montant une perte éventuelle (impact) reçoit un score de 1 à 5.

On peut utiliser des dimensions comme le 'préjudice causé à l'image', la 'perte de qualité' ou le 'retard opérationnel'. Il importe de ne pas retenir plus de trois ou quatre dimensions. Car si la liste est trop longue, chaque risque sera important du point de vue de l'une des dimensions et cela n'aidera évidemment pas à fixer des priorités. Sélectionnez donc en conscience les principaux risques que vous voulez éviter et estimez leur impact et leur probabilité le plus correctement possible.

### 1.3.3.3. Évaluation des risques

Puisqu'il n'est ni possible ni souhaitable de maîtriser tous les risques, il est important de fixer des priorités. C'est en effet sur la base de l'analyse des risques que l'on décide des actions futures. Cette décision peut être d'effectuer des analyses complémentaires, d'entreprendre des actions pour réduire le risque ou de ne rien faire (par exemple parce qu'il est très peu probable que le risque se produise), pour autant que l'on procède toujours en connaissance de cause.

Le résultat de l'analyse de risques peut être utilisé pour établir un profil de risque dans lequel chaque risque reçoit une pondération et est classé selon ce score. On peut ainsi classer chaque risque identifié et se faire une idée de son importance relative. Grâce à ce processus, on peut désigner les

## CHAPITRE I : Les approches Qualité, Sécurité et environnement

domaines de l'organisation pour lesquels le niveau de gestion des risques peut être augmenté, réduit ou redistribué.

Graphiquement, les risques s'inscrivent dans une matrice ou 'heat map', où leur impact et leur probabilité apparaissent sur l'axe des X et l'axe des Y. comme il est présenté dans la figure suivante.

Tableau I-3. Exemple d'une matrice d'évaluation des risques

Probabilité	4	Risque modéré	Risque important	Risque critique	Risque critique
	3	Risque limité	Risque modéré	Risque important	Risque critique
	2	Risque limité	Risque modéré	Risque modéré	Risque important
	1	Risque limité	Risque limité	Risque limité	Risque modéré
	1	2	3	4	
	<b>Gravité</b>				

Une autre manière de représenter le résultat de l'analyse de risques est l'univers de risque. On y utilise un code de couleur pour indiquer l'importance du risque (par exemple risque relativement limité ou risque majoré) dans différents domaines. Cette présentation graphique est souvent utilisée pour préparer les discussions sur la gestion de risque, au sein du comité d'audit par exemple.

Une entreprise peut accepter, éviter, transférer ou mitiger les risques mais Ce qui importe, c'est que les décisions soient prises en connaissance de cause, sur la base d'une analyse des risques et de tous les aspects pertinents : l'importance du risque, son impact potentiel et les coûts des mesures de prévention. Il est important que les décisions soient bien documentées, afin que les acteurs puissent s'y référer lorsqu'un incident survient effectivement. À ce moment, on peut prouver, grâce à la documentation, que toutes les décisions ont été bien pensées, en tenant compte de tous les éléments pertinents disponibles. (Stefan Maes, 2015)

### I.4. Les normes ISO, référentiels pour un Management des risques efficace

L'ISO 31000 fournit aux entreprises et autres organisations des lignes directrices pour intégrer la prise de décisions en tenant compte des risques dans leur administration, leur planification, leurs rapports, leurs politiques, leurs valeurs et leur culture. Il s'agit d'un **système ouvert, fondé sur des principes**, qui rend la norme applicable dans chaque contexte. La norme internationale sert à gérer à la fois les risques au niveau de l'entreprise et les risques stratégiques et opérationnels dans le fonctionnement quotidien ou les projets.

La norme ISO 31000 a été **révisée en 2018**, près de 10 ans après sa première publication en 2009. Elle est par conséquent mieux adaptée à la situation actuelle du marché et tient compte des **nouveaux défis** auxquels sont confrontées les organisations. Quelques exemples : la complexité croissante des systèmes économiques et les nouveaux facteurs de risque, tels que les monnaies numériques et la cybercriminalité.

Selon l'ISO 31000, la définition du risque est « l'effet de l'incertitude sur vos objectifs ». Le management des risques est donc un outil permettant de contrôler les menaces (effets négatifs) et d'exploiter les opportunités (effets positifs) afin d'améliorer les performances d'une organisation, d'un projet, d'un produit ou d'un service. En d'autres termes, l'objectif central de l'ISO 31000 est de réaliser et de protéger la valeur.

Les 8 principes suivants de l'ISO 31000 soutiennent l'objectif :

## CHAPITRE I : Les approches Qualité, Sécurité et environnement

- **Intégré** : le management des risques doit être intégré dans l'ensemble du fonctionnement et des activités de l'entreprise.
- **Structuré et global** : l'approche doit être structurée et globale.
- **Sur mesure** : le cadre pour le management des risques doit être adapté au contexte et aux objectifs de l'organisation.
- **Inclusif** : toutes les parties prenantes (concernées) doivent être impliquées dans le management des risques.
- **Dynamique** : agir de manière proactive, anticiper et s'attaquer résolument aux changements sont des éléments essentiels d'une bonne gestion des risques.
- **Meilleure information disponible** : le management des risques tient compte de toutes les limites de l'information disponible.
- **Facteurs humains et culturels** : ces facteurs sont essentiels et doivent être pris en compte à chaque étape.
- **Amélioration continue** : grâce à l'expérience et aux connaissances acquises, une organisation doit pouvoir améliorer en permanence son management des risques. (NBN, 2019)

### I.5. Outils et méthodes applicables dans la gestion des risques

Les méthodes et outils de la gestion des risques sont classés en 2 catégories selon leurs principes de conception, et donc on peut distinguer les types suivants :

#### I.5.1. Méthodes quantitatives

Les analyses quantitatives sont supportées par des outils mathématiques ayant pour but d'évaluer la sûreté de fonctionnement et entre autres la sécurité. Cette évaluation peut se faire par des calculs de probabilités (par exemple lors de l'estimation quantitative de la probabilité d'occurrence d'un événement redouté) ou bien par recours aux modèles différentiels probabilistes tels que les Chaines de Markov, les réseaux de pétri, les automates d'états finis, etc.

Les analyses quantitatives ont de nombreux avantages car elles permettent :

- D'évaluer la probabilité des composantes de la sûreté de fonctionnement.
- De fixer des objectifs de sécurité.
- De juger de l'acceptabilité des risques en intégrant les notions de périodicité des contrôles, la durée des situations dangereuses, la nature d'exposition, etc.
- D'apporter une aide précieuse pour mieux juger du besoin d'améliorer la sécurité.
- De hiérarchiser les risques.
- De comparer et ensuite ordonner les actions à entreprendre en engageant d'abord celles permettant de réduire significativement les risques.
- De chercher de meilleures coordination et concertation en matière de sécurité entre différents opérateurs (sous-systèmes interagissant) ou équipes (exploitation, maintenance, etc.).

Quoique l'utilité des méthodes quantitatives soit indiscutable, ces dernières présentent tout de même un certain investissement en temps, en efforts et également en moyens (logiciels, matériels, financiers, etc.). Il peut s'avérer que cet investissement soit disproportionné par rapport à l'utilité des résultats attendus, le cas échéant l'analyse quantitative est court-circuitée pour laisser la place aux approximations qualitatives (statistiques, retour d'expérience, jugement d'expert, etc.). (Mazouni, 2008)

## CHAPITRE I : Les approches Qualité, Sécurité et environnement

### I.5.2. Méthodes qualitatives

L'APR, l'AMDEC, l'Arbre de Défaillances ou l'Arbre d'événements restent des méthodes qualitatives même si certaines mènent parfois aux estimations de fréquences d'occurrence avant la classification des risques. (Mazouni, 2008)

L'application des méthodes d'analyse de risque qualitatives fait systématiquement appel aux raisonnements par induction et par déduction. (Favaro & Monteau, 1990)

La plupart des méthodes revêtent un caractère inductif dans une optique de recherche allant des causes aux conséquences éventuelles. En contrepartie, il existe quelques méthodes déductives qui ont pour but de chercher les combinaisons de causes conduisant à des événements redoutés.

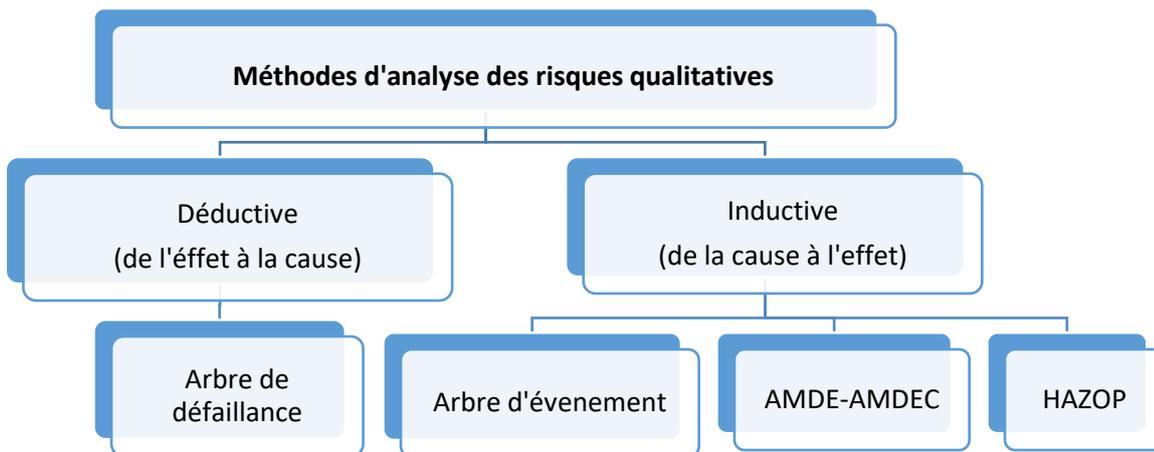


Figure I-6. Classification des principales méthodes d'analyse des risques qualitatives

#### Démarche inductive et déductive

Dans une approche inductive, une défaillance ou une combinaison de défaillances est à l'origine de l'analyse. Il s'agit alors d'identifier les conséquences de cette ou ces défaillances sur le système ou son environnement. On dit généralement que l'on part des causes pour identifier les effets. La méthode inductive se base sur un fait connu. Cette méthode de travail cherche à comprendre les causes d'un phénomène à travers ses effets.

Le phénomène ou le fait étudié est connu grâce à :

- Des données chiffrées.
- Des données brutes ou matérielles.
- Des faits observables.

Dans une approche déductive, le système est supposé défaillant et l'analyse porte sur l'identification des causes susceptibles de conduire à cet état. On part alors des effets pour remonter aux causes. L'analyse par arbre des défaillances constitue une des principales méthodes déductives. (Debray & Chaumette & Descouriere & Tremetter, 2006)

### I.5.3. Choix de méthode appropriée

Les outils d'analyse des risques doivent être choisis en fonction des caractéristiques des installations à étudier et du niveau de détail recherché.

## CHAPITRE I : Les approches Qualité, Sécurité et environnement

Ainsi, il est possible de différencier les méthodes telles que l'APR réservée à une analyse en surface des risques ou à des installations peu complexes et les méthodes dédiées à une analyse plus détaillée et généralement centrée sur des sous-systèmes bien définis comme l'AMDEC, par exemple.

Bien entendu, le domaine d'application et le niveau de détail sont généralement fonction des compétences et de l'expérience des personnes qui mèneront ce travail. En d'autres termes, certains outils peuvent être adaptés afin d'être utilisés dans un domaine d'application sensiblement différent de leur domaine d'origine. (Debray & Chaumette & Descouriere & Tremetter, 2006)

Ces différentes informations sont synthétisées dans le tableau suivant, pour les principales méthodes d'analyse des risques dans le domaine des risques accidentels.

Tableau I-4. critères de choix pour les méthodes d'analyse des risques  
(Debray & Chaumette & Descouriere & Tremetter, 2006)

Méthodes	Approche	Défaillances envisagés	Niveau de détail	Domaines d'application privilégiés
APR	Inductive	Indépendante	+	Installations les moins complexes Étapes préliminaires d'analyse
HAZOP	Inductive	Indépendante	++	Systèmes thermo-hydrauliques
What-if ?	Inductive	Indépendante	++	Systèmes thermo-hydrauliques
AMDEC	Inductive	Indépendante	++	Sous-ensembles techniques bien délimités
Arbre d'évènement	Inductive	Combinée	+++	Défaillances préalablement identifiées
Arbre des défaillances	Déductive	Combinée	+++	Évènements redoutés indésirables préalablement identifiés
Nœud de papillon	Inductive et déductive	Combinée	+++	Scénarios d'accident jugés les plus critiques

### I.5.4. Analyse de la sécurité des tâches

L'analyse de la sécurité des tâches, analyse des tâches et des risques ou job safety analysis ; plusieurs appellations à une seule méthode qui permet d'intégrer à chaque tâche ou travail des opérations précises, des principes et des méthodes d'hygiène et de sécurité reconnus. Au cours d'une telle analyse, chaque étape fondamentale des tâches à effectuer est examinée de façon à déceler les dangers éventuels et à déterminer quel est le moyen le plus sûr d'effectuer chaque tâche. Les expressions « analyse des risques professionnels » (ARP) et « décomposition des dangers professionnels » sont aussi utilisées dans ce contexte.

Le terme « tâche » désigne le fait d'accomplir une unité de travail, par exemple utiliser une meuleuse ou un extincteur à eau sous pression, ou changer un pneu crevé. Il n'est pas possible d'effectuer une AST lorsque les travaux sont définis de façon trop vague, par exemple réparer un moteur, ou trop restreinte, par exemple mettre en place un cric.

Cette méthode a pour avantage de découvrir quels sont les risques contre lesquels il faut se prémunir. Une fois l'analyse effectuée, les résultats doivent être communiqués à tous les travailleurs actuellement ou éventuellement appelés à effectuer les tâches en cause. Les principaux avantages de cette méthode sont :

## CHAPITRE I : Les approches Qualité, Sécurité et environnement

- On ne compte pas sur la mémoire individuelle et que l'observation ou la performance des procédés de travail fait ressortir les dangers qu'ils comportent, mais aussi sur une analyse des tâches et des risques très efficace. Même dans le cas de tâches rarement accomplies ou des postes nouvellement créés parce que l'observation peut ne pas avoir été possible.
- L'inclusion de plus de participants, donc plus d'expérience, et de rendre les recommandations plus acceptables aux personnes en cause. Les membres du comité d'hygiène et de sécurité au travail doivent également participer à ce processus.
- L'analyse permettra peut-être de remarquer des dangers
- Accroître la connaissance des tâches chez les participants.
- Les gens deviendront plus conscients de la sécurité ; il y aura une meilleure communication entre superviseurs et travailleurs ; et les méthodes de travail sécuritaires seront plus facilement acceptées.
- Elle pourra de plus servir comme norme d'inspection ou de vérification de la sécurité.
- Elle facilitera la formulation des détails de l'enquête après un accident éventuel.

Les quatre étapes principales fondamentales pour réaliser une analyse de sécurité des tâches sont :

- Choisir la tâche à analyser.
- Décomposer la tâche en une série d'étapes.
- Déceler les dangers éventuels à chaque étape.
- Établir des mesures préventives pour parer à chaque danger. **(CCHST centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, 2021)**

### **I.5.5. Analyse Préliminaire des Risques APR**

L'Analyse Préliminaire des Risques (Dangers) a été développée au début des années 1960 dans les domaines aéronautiques et militaires. Elle est utilisée depuis dans de nombreuses autres industries **(Debray & Chaumette & Descouriere & Tremetter, 2006)**.

Selon **la norme CEI 300-3-9**, l'APR est une technique d'identification et d'analyse de la fréquence du danger qui peut être utilisée lors des phases amont de la conception pour identifier les dangers et évaluer leur criticité. Néanmoins, usuellement, l'APR ne se limite pas à la phase d'appréciation des risques (analyse + évaluation), mais elle fournit en sortie des directives de maîtrise des risques, ce qui fait d'elle une méthode de management plutôt que d'analyse des risques !

En effet, notre démarche MPR consiste à identifier les entités dangereuses d'un système étudié, puis à regarder pour chacune d'elles comment elles pourraient dégénérer en un incident ou un accident plus ou moins grave suite à une séquence d'événements causant une situation d'accident. (Mazouni & Aubry & El Koursi, 2008)

L'Analyse Préliminaire des Risques nécessite dans un premier temps d'identifier les éléments 20 dangereux de l'installation. Ces éléments dangereux désignent le plus souvent :

- Des substances ou préparations dangereuses, que ce soit sous forme de matières premières, de produits finis, d'utilités...
- Des équipements dangereux comme, par exemple, des stockages, zones de réception-expédition, réacteurs, fournitures d'utilités (chaudière...),
- Des opérations dangereuses associées au procédé.

## CHAPITRE I : Les approches Qualité, Sécurité et environnement

L'identification de ces éléments dangereux est fonction du type d'installation étudiée. L'APR peut être mise en œuvre sans ou avec l'aide de liste de risques types ou en appliquant les mots guides HAZOP.

Il est également à noter que l'identification de ces éléments se fonde sur la description fonctionnelle réalisée avant la mise en œuvre de la méthode. À partir de ces éléments dangereux, l'APR vise à identifier, pour un élément dangereux, une ou plusieurs situations de danger. Dans le cadre de ce document, une situation de danger est définie comme une situation qui, si elle n'est pas maîtrisée, peut conduire à l'exposition d'enjeux à un ou plusieurs phénomènes dangereux. (Debray & Chaumette & Descouriere & Tremetter, 2006). Le tableau suivant montre le déroulement de la méthode APR.

Tableau I-5. Exemple de tableau de type « APR »

(Debray & Chaumette & Descouriere & Tremetter, 2006)

Fonction ou système :						Date :	
1	2	3	4	5	6	7	8
N°	Produit ou équipement	Situation de danger	Causes	Conséquences	Sécurité existante	Proposition d'amélioration	Observations

### I.5.6. La méthode HAZOP

HAZOP est une méthode dont l'objectif est, à l'origine, d'identifier les dysfonctionnements de nature technique et dont l'enchaînement peut conduire à des opératoires événements non souhaités. Il s'agit donc de déterminer, pour chaque sous-ensemble ou élément d'un système bien défini, les conséquences d'un fonctionnement hors du domaine d'utilisation pour lequel ce système a été conçu.

La norme CEI 61882 définit les objectifs de la méthode HAZOP originelle, à savoir :

- « ... identification des dangers potentiels dans le système. Le danger peut se limiter à la proximité immédiate du système ou étendre ses effets bien au-delà, comme dans le cas des dangers environnementaux... » ;
- « ... identification des problèmes potentiels d'exploitabilité posés par le système et, en particulier, l'identification des causes, des perturbations du fonctionnement et des déviations dans la production susceptibles d'entraîner la fabrication de produits non conformes... ». (Boulahia, 2018)

Le déroulement de la méthode HAZOP est présenté dans le tableau suivant (Debray & Chaumette & Descouriere & Tremetter, 2006):

Tableau I-6. Exemple de tableau pour HAZOP

(Debray & Chaumette & Descouriere & Tremetter, 2006)

Date :								
Ligne ou équipement :								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
N°	Mot clé	Paramètre	Causes	Conséquences	Détection	Sécurité existante	Propositions d'amélioration	observations

## CHAPITRE I : Les approches Qualité, Sécurité et environnement

### I.5.7. What if

La méthode dite « What if » est une méthode dérivée de l'HAZOP. Elle suit donc globalement la même procédure. Cependant la méthode « What-if » prévoit une analyse moins profonde des événements, se contentant d'en considérer les conséquences sans en examiner les causes. Elle prévoit en revanche les actions d'amélioration à entreprendre.

Une autre différence concerne la génération des dérives des paramètres de fonctionnement. Ces dérives ne sont plus dans ce cas envisagées en tant que combinaison d'un mot clé et d'un paramètre, mais fondées sur une succession de questions de la forme : « QUE (What) se passe-t-il SI (IF) tel paramètre ou le comportement de tel composant est différent de celui normalement attendu ? ».

L'identification des paramètres ou des composants objet des questions est libre et ne repose pas comme dans l'HAZOP sur des listes guides à utiliser systématiquement. Il apparaît ainsi que l'efficacité de la méthode « What if » est encore plus dépendante de l'expérience des personnes réunies au sein du groupe de travail.

Cette méthode paraît donc moins fastidieuse à mener que l'HAZOP mais est réservée à une équipe expérimentée et demeure limitée en termes de profondeur d'analyse, en particulier des causes de dérives. Elle s'apparente plus à une méthode de brainstorming. (Debray & Chaumette & Descouriere & Tremetter, 2006)

Tableau I-7.exemple de tableau d'application de la méthode What if

(Debray & Chaumette & Descouriere & Tremetter, 2006)

Que se passe-t-il si ?	Réponse	Probabilité/vraisemblance	Conséquences	Recommandations

### I.5.8. Arbre de défaillances ADD

Il y a deux approches pour analyser les relations de cause à effet entre les défaillances des composants et la défaillance du système : l'approche inductive et l'approche déductive. Dans une approche inductive, le fiabiliste part d'un ensemble de défaillances élémentaires prises une à une et essaye d'identifier leurs conséquences. C'est une approche du type "Que ce passe-t-il si ...". La méthode des arbres de défaillance est un exemple d'approche déductive, du type "Quelle peut être la cause de ...". Le fiabiliste part, cette fois-ci, d'un événement redouté qui est, en général, une défaillance aux conséquences catastrophiques ou plus simplement une indisponibilité d'un sous-système pouvant affecter la sécurité ou la disponibilité d'un système. Il essaye de déterminer les causes de survenue de cet événement redouté. Ces causes sont en général des événements intermédiaires qu'il faut expliciter par la suite. Le processus déductif est donc poursuivi jusqu'à l'obtention d'événements de base, indépendants entre eux et dont la probabilité d'occurrence est connue. L'arbre de défaillance représente alors les combinaisons d'événements de base qui conduisent à la réalisation de l'événement redouté.

La méthode des arbres de défaillance (aussi appelé Arbre des Causes, Arbre des Fautes ou encore Arbre des Défauts) a été introduite par Watson, en 1961, au sein de la société Bell Telecom, afin d'évaluer et d'améliorer le système de lancement de missile "Minuteman" au profit de l'US Air Force.

## CHAPITRE I : Les approches Qualité, Sécurité et environnement

Utilisée dans un premier temps uniquement comme outil de représentation des défaillances des systèmes, cette méthode n'a cessé d'évoluer, aussi bien d'un point de vue méthodologie de construction, que d'un point de vue traitement qualitatif et quantitatif du modèle ainsi obtenu. **(Thomas, 2002)**

### I.5.9. Arbre des évènements

L'analyse par arbre des défaillances, comme nous l'avons vu précédemment, vise à déterminer, dans une démarche déductive, les causes d'un événement indésirable ou redouté retenu a priori. À l'inverse, l'analyse par arbre d'évènements suppose la défaillance d'un composant ou d'une partie du système et s'attache à déterminer les évènements qui en découlent.

À partir d'un événement initiateur ou d'une défaillance d'origine, l'analyse par arbre d'évènements permet donc d'estimer la dérive du système en envisageant de manière systématique le fonctionnement ou la défaillance des dispositifs de détection, d'alarme, de prévention, de protection ou d'intervention...

La démarche généralement retenue pour réaliser une analyse par arbre d'évènements est la suivante :

- Définir l'événement initiateur à considérer,
- Identifier les fonctions de sécurité prévues pour y faire face,
- Construire l'arbre,
- Décrire et exploiter les séquences d'évènements identifiées. **(Debray & Chaumette & Descouriere & Tremetter, 2006)**

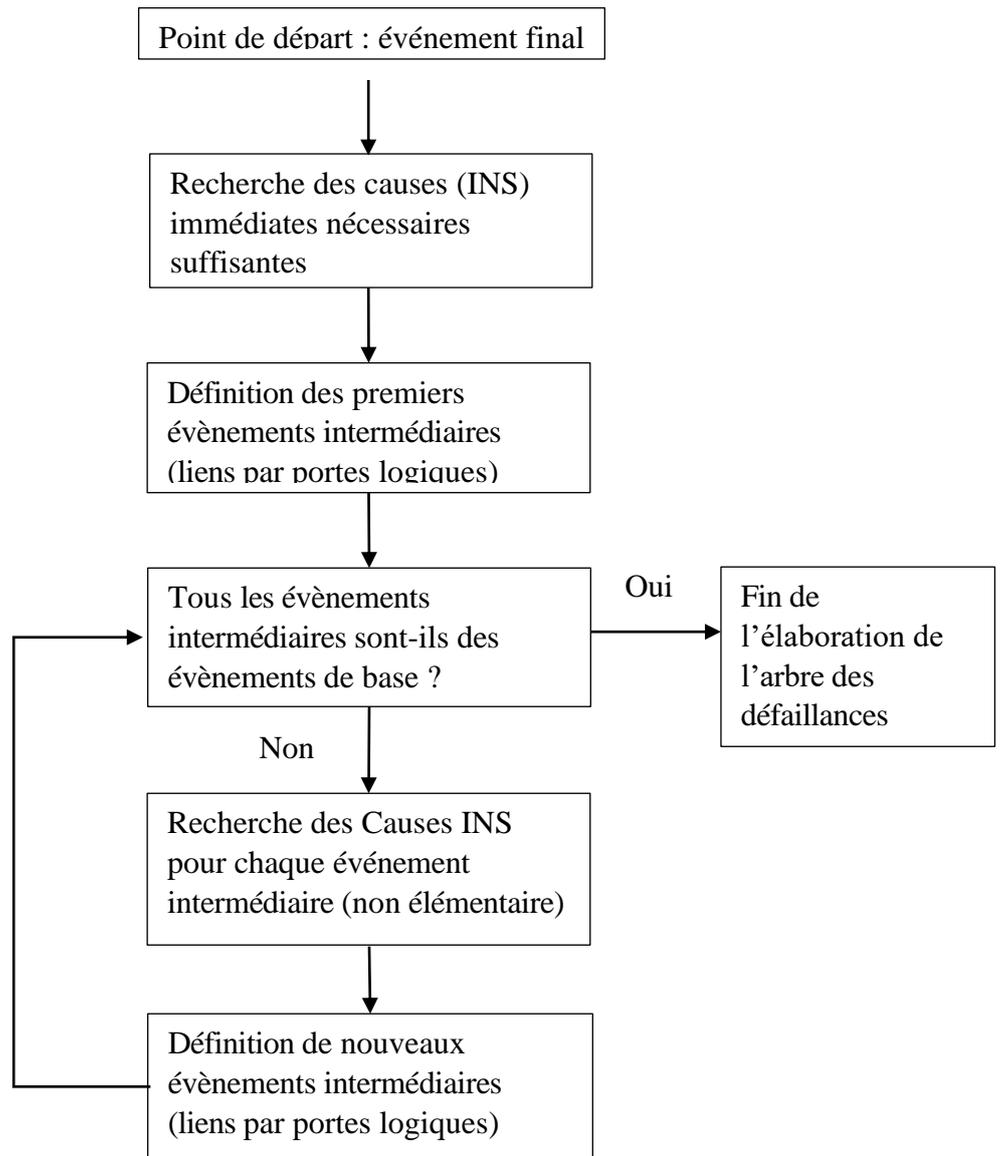


Figure I-7. Démarche pour l'élaboration d'un arbre des défaillances

## I.6. La Protection de l'environnement

### I.6.1. Définitions et notions de base

#### I.6.1.1. L'environnement

L'environnement est « l'ensemble des éléments (biotiques ou abiotiques) qui entourent un individu ou une espèce et dont certains contribuent directement à subvenir à ses besoins », ou encore comme « l'ensemble des conditions naturelles (physiques, chimiques, biologiques) et culturelles (sociologiques) susceptibles d'agir sur les organismes vivants et les activités humaines ».

La notion d'environnement naturel, souvent désignée par le seul mot « environnement », a beaucoup évolué au cours des derniers siècles et tout particulièrement des dernières décennies.

## CHAPITRE I : Les approches Qualité, Sécurité et environnement

L'environnement est compris comme l'ensemble des composants naturels de la planète Terre, comme l'air, l'eau, l'atmosphère, les roches, les végétaux, les animaux, et l'ensemble des phénomènes et interactions qui s'y déploient, c'est-à-dire tout ce qui entoure l'Homme et ses activités, bien que cette position centrale de l'Homme soit précisément un objet de controverse dans le champ de l'écologie. (Wikipedia, 2021)

### 1.6.1.2. Aspect environnemental

L'aspect environnemental est défini comme élément des activités, produits ou services d'un organisme susceptible d'interactions avec l'environnement. Un aspect environnemental significatif est un aspect environnemental qui a ou peut avoir un impact environnemental significatif. (ISO, ISO 14001: 2015 **Systèmes de management environnemental — Exigence et lignes directrices pour son utilisation, 2015, 2015**)

### 1.6.1.3. Cible environnementale

L'**ISO 14001** définit la cible environnementale comme exigence de performance détaillée, quantifiée si cela est possible, pouvant s'appliquer à l'ensemble ou à une partie de l'organisme, qui résulte des objectifs environnementaux, et qui doit être fixée et réalisée pour atteindre ces objectifs.

### 1.6.1.4. Écologie

Science ayant pour objet les relations de toute nature des êtres vivants entre eux et avec leur milieu environnant. (Wikipedia, 2021)

### 1.6.1.5. Impact environnemental

Il est défini comme toute modification de l'environnement, négative ou bénéfique, résultant totalement ou partiellement des activités, produits ou services d'un organisme selon l'**ISO 14001**.

### 1.6.1.6. Pollution et polluant

**La législation européenne (Directive 2000/60/CE)** définit la pollution comme « l'introduction directe ou indirecte, par suite de l'activité humaine, de substances ou de chaleur dans l'air, l'eau ou le sol, susceptibles de porter atteinte à la santé humaine ou à la qualité des écosystèmes aquatiques ou des écosystèmes terrestres dépendant directement des écosystèmes aquatiques, qui entraînent des détériorations aux biens matériels, une détérioration à l'agrément de l'environnement ou à d'autres utilisations légitimes de ce dernier».

**AFNOR (1994)** définit le polluant comme un élément biologique, physique ou chimique, qui au-delà d'un certain seuil, et parfois dans certaines conditions, développe des impacts négatifs sur tout ou une partie d'un écosystème ou de l'Environnement en général.

### 1.6.1.7. Cycle de vie

Le cycle de vie d'un produit prend en compte toutes les activités qui entrent en jeu dans la fabrication, l'utilisation, le transport et l'élimination de ce produit. Le cycle de vie est généralement illustré comme une série d'étapes, depuis la production jusqu'à l'évacuation finale, en passant par la fabrication, l'emballage, le transport, la consommation par les ménages et les industries et le recyclage ou élimination. (**Actu-Environnement**)

### 1.6.1.8. Déchet

Un déchet est un débris, un résidu considéré comme indésirable et sans valeur pour la personne qui s'en débarrasse. Le terme « déchet » revêt une signification particulière selon les pays, les cultures et même les personnes. Ainsi, un objet peut être sans valeur pour une personne et avoir une valeur pour une autre (un meuble antique mis au rebut par exemple). (**Abdedou & Boussad, 2015**)

## CHAPITRE I : Les approches Qualité, Sécurité et environnement

Selon le **Code de l'Environnement (art. L541-1)**, un déchet est « tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien, meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon ». Autrement dit, tout élément qui est abandonné est un déchet. Ce n'est pas pour autant que cet élément est inutilisable, en l'état ou après modification. Seuls ceux qui sont qualifiés de déchets ultimes sont réellement inutilisables et doivent être stockés pour éviter des pollutions de l'environnement.

Selon leur nature, leur provenance ou encore leur caractère toxique, les déchets se répartissent en différentes catégories :

- Les déchets ménagers : parmi lesquels les ordures ménagères à incinérer et les déchets recyclables triés que nous produisons dans la vie de tous les jours ;
- Les déchets non dangereux des activités économiques qui ressemblent aux déchets ménagers, mais sont produits par des entreprises ou des industriels ;
- Les déchets toxiques des activités économiques qui représentent un danger pour la santé et pour l'environnement ;
- Les déchets d'activités de soins à risques infectieux qui nécessitent un traitement particulier ;
- les déchets inertes qui peuvent être réutilisés en sous-couches pour les routes ou enfouis dans des centres de stockage des déchets ;
- Les déchets des activités agricoles qui sont traités dans des centres spécialisés ;
- les déchets radioactifs qui sont confiés à l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs.

### 1.6.1.9. Performance environnementale

La performance environnementale est un concept multidimensionnel. Dans sa série ISO 14000 parue en 1996, **l'Organisation internationale de normalisation (OIN)** définit la performance environnementale comme étant « les résultats mesurables du système de management environnemental, en relation avec la maîtrise par l'organisme de ses aspects environnementaux, sur la base de sa politique environnementale, de ses objectifs et cibles environnementaux ».

### 1.6.1.10. Développement durable

Selon **la formule Brundtland**, universellement acceptée, le développement durable est « un développement qui permet de satisfaire les besoins du présent sans compromettre les capacités des générations futures de répondre aux leurs ».

Le développement durable est « un type de développement qui prévoit des améliorations réelles de la qualité de la vie des hommes et en même temps conserve la vitalité et la diversité de la Terre. Le but est un développement qui soit durable. À ce jour, cette notion paraît utopique, et pourtant elle est réalisable. **(UICN & PNUE & WWF, 1980)**

## 1.6.2. La prise de conscience de la protection de l'environnement dans l'histoire

La prise de conscience des effets négatifs de la révolution industrielle et agricole du 19<sup>ème</sup> siècle en Europe et en Amérique du Nord a aussi beaucoup joué en faveur de la protection de la nature. Parmi ces effets, il y a l'insalubrité des villes, la destruction des ressources naturelles, la dégradation des paysages ruraux, etc.

Le début du 20<sup>ème</sup> siècle est marqué par la révolution industrielle et la croissance économique. La consommation en ressources naturelles s'accroît. Les gens se sont finalement rendu compte non seulement de la dégradation et de la rareté des ressources naturelles, mais aussi et surtout de leur

## CHAPITRE I : Les approches Qualité, Sécurité et environnement

épuisement. Cela principalement à cause des activités humaines. Une conscience planétaire s'est vite forgée en faveur de la protection de l'environnement naturel. C'est dans ce contexte que fut convoquée en 1972, à Stockholm (Suède), la toute première Conférence des Nations Unies sur l'Environnement Humain (CNUEH). (Okonda, 2009)

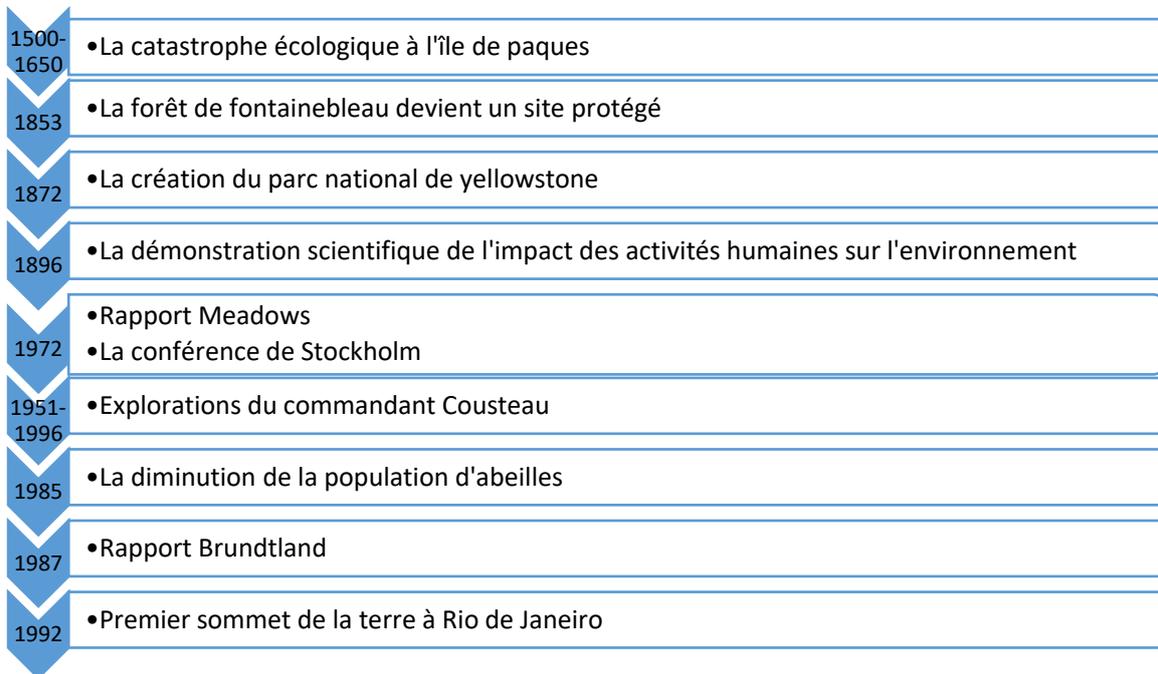


Figure I-8 La prise de conscience de la protection de l'environnement dans l'histoire

Dernièrement, de nombreuses entreprises avaient déjà appréhendé le développement durable comme un gage de croissance et de performance. Il s'agissait alors de promouvoir une série d'engagements en faveur d'un développement économique respectueux de l'environnement et des droits humains. Aujourd'hui, la plupart des entreprises sont dans l'obligation d'intégrer dans leurs stratégies des préoccupations environnementales et sociales, avant tout dans une démarche de relation publique. (Forbes, 2020)

### I.6.3. Les problèmes environnementaux

Le niveau de développement économique, les habitudes de vie, le climat et toute une multitude de facteurs, jouent un rôle très important dans les impacts sur l'environnement, ce qui amène de nombreux spécialistes à relativiser le rôle de la démographie et de la surpopulation dans les problèmes environnementaux.

Ce qui doit d'abord nous préoccuper, ce sont les constats que nous observons avec certitude, pour lesquels il est impossible de mettre en doute la responsabilité de l'Homme : la désertification de certaines régions du fait de la déforestation ; l'épuisement des terres agricoles à cause d'une agriculture exclusivement axée sur la productivité ; la pollution des sols et des eaux en raison des engrais et rejets industriels de toute sorte ; la pollution de l'air liée à l'émission de gaz toxiques...

Tous ces phénomènes ont une conséquence directe et immédiate sur notre vie, se traduisant par une réduction de la biodiversité, le déclenchement de certaines infections ou maladies, des déplacements de population pour survivre, des situations d'appauvrissement pour d'autres. (Donzo, 2009)

## CHAPITRE I : Les approches Qualité, Sécurité et environnement

Pour mesurer la dégradation de l'environnement, on peut se servir de plusieurs indicateurs :

- Les pollutions apparentes, c'est-à-dire les traces de composés synthétisés par l'homme dans les milieux naturels : les sols, l'air et l'eau. Ces indicateurs sont plus couramment désignés sous d'autres noms, comme qualité de l'eau pour la présence de pollution dans l'eau, ou qualité de l'air pour la présence de polluants dans l'air ;
- La raréfaction des ressources naturelles, renouvelables ou pas ;
- La perte de biodiversité, qui est même considérée comme un indicateur clé de l'état de l'environnement.

Les activités humaines ont une incidence forte sur la biodiversité, c'est-à-dire sur l'avenir des espèces vivantes, animales et végétales. Le taux d'extinction actuel des espèces est de 100 à 1000 fois supérieure au taux moyen naturel constaté dans l'histoire de l'évolution de la planète.

Les impacts de l'homme sur l'environnement sont liés à plusieurs facteurs, dont ceux évoqués le plus souvent sont la démographie et le développement économique. **(Donzo, 2009)**

### 1.6.3.1. Les différentes échelles de problèmes environnementaux

Selon **AFNOR** on peut distinguer trois grands niveaux d'influence sur l'environnement, dont la prise en compte a été progressive à partir des années soixante :

- Au niveau local, se produisent les pollutions de proximité (années 1960) : pollutions et nuisances directes dues au bruit des ateliers, aux odeurs, à la pollution de l'air ambiant. Certaines préoccupent depuis l'Antiquité, au point que des règles chercheront déjà à les limiter. Ces nuisances ont pris cependant de nouveaux atours au siècle dernier, lorsque le terme « environnement » est apparu.
- Au niveau régional, se produisent les pollutions à longue distance (années 1975-1980) : pollutions et nuisances diffuses, indirectes, telles que les atteintes d'un bassin versant, les pollutions transfrontalières...
- Au niveau global, se produisent les pollutions planétaires (années 1990) : pollutions engendrant des dysfonctionnements planétaires, tels que l'effet de serre, les changements climatiques ou la destruction de la couche d'ozone.

### 1.6.3.2. L'industrie et l'environnement

Les activités des entreprises ont un impact environnemental considérable. Elles représentent une source majeure de prélèvement de ressources naturelles et de rejets dans l'environnement. Les industries pétrolières et les usines chimiques ne sont pas les seules à polluer. Toutes les entreprises consomment des matières premières, de l'énergie, de l'eau, utilisent de l'espace, et rejettent des substances plus ou moins nocives et polluantes dans l'environnement, selon des proportions différentes en fonction de leur activité.

La consommation intense des ressources naturelles par certaines industries provoque des dégâts environnementaux considérables : déforestation, extinction d'espèces animales ou végétales, épuisement des ressources... De graves pollutions de l'environnement, ainsi que le réchauffement climatique, sont à déplorer en partie à cause des rejets des entreprises : rejet de substances nocives dans les océans ou les rivières, de gaz polluants ou de gaz à effet de serre dans l'air, de matières dangereuses et polluantes dans la nature...

## CHAPITRE I : Les approches Qualité, Sécurité et environnement

De nombreuses entreprises ont conscience que leur implication dans la protection et la préservation des ressources naturelles conditionne leur survie à long terme. Leurs enjeux environnementaux sont vastes :

- Consommation de matières premières, d'énergie, d'eau, de ressources naturelles ;
- Rejets dans l'environnement ;
- Utilisation de l'espace ;
- Respect des lois et réglementations environnementales.

Pour répondre à ces problématiques et minimiser leur impact environnemental, les entreprises vont adopter différents niveaux d'implication :

- Intégration de la préoccupation environnementale dans la stratégie de l'entreprise
- Mise en œuvre d'un système de management environnemental
- Implication dans un système de Responsabilité Sociale et Environnementale (RSE)
- Mise en place d'actions ponctuelles adoption de l'écoconception

Certaines vont avoir une conscience environnementale poussée et vont décider de l'intégrer à leur stratégie et leur fonctionnement, à travers une démarche de développement durable. D'autres vont l'intégrer à leur système de management en interne, et vont également sensibiliser et inciter leurs parties prenantes à adopter et mettre en place des actions afin de minimiser leur impact environnemental. La réglementation environnementale est de plus en plus strictes, et les sanctions pour les pollueurs de plus en plus lourdes, c'est pourquoi les entreprises vont s'aligner sur les exigences de la réglementation, et cherchent également à l'anticiper.

La responsabilité environnementale des entreprises s'étend bien au-delà de leur propre survie : elle conditionne la possibilité des générations futures de bénéficier des ressources qu'elles utilisent, et d'un environnement préservé. **(Vedura, 2021)**

### **I.6.4. Politiques relatives à la protection de l'environnement**

De façon schématique, les gouvernements ont recours à quatre types de politiques publiques pour protéger l'environnement : l'action directe, la réglementation, les instruments économiques et l'exhortation. L'action directe réfère aux actions positives que peut prendre un gouvernement en matière de protection de l'environnement, comme dépolluer un site ou doter une région d'infrastructures de dépollution. La réglementation concerne les textes législatifs civils, pénaux ou statutaires adoptés par les différentes juridictions qui touchent l'environnement. Les instruments économiques sont des réglementations de nature économique, comme la fiscalité ou les permis échangeables". Enfin, l'exhortation regroupe tous les programmes visant à favoriser l'action volontaire et repose donc sur le bon vouloir des acteurs sociaux. **(Gendron & Landry & Moreau & Lefebvre, 2004)**

#### **I.6.4.1. Normalisation au niveau international ISO**

Au niveau de l'entreprise, la gestion proactive des aspects environnementaux se recoupe avec la gestion des risques, la bonne gouvernance et de saines pratiques opérationnelles et financières. Les Normes internationales prennent donc une importance accrue car elles fournissent des pratiques de management environnemental communes et comparables pour appuyer les objectifs de développement durable des entreprises dans leur organisation, leurs produits et leurs services.

## CHAPITRE I : Les approches Qualité, Sécurité et environnement

En outre, les gouvernements et les organismes de réglementation font de plus en plus appel aux normes ISO pour établir le cadre permettant d'assurer conformité et cohérence à l'échelon national comme au niveau international.

Les Normes internationales ISO et les documents normatifs connexes fournissent aux consommateurs, aux autorités de réglementation et aux organismes du public et du privé des outils environnementaux intéressants à plusieurs titres :

- Rigueur technique : les normes ISO représentent la somme des connaissances et de l'expérience accumulées par les experts et les parties prenantes à l'échelon international
- Adaptation aux besoins des parties prenantes : le processus d'élaboration des normes ISO repose sur des contributions et un consensus obtenu sur le plan international
- Établissement d'exigences uniformes : le processus d'élaboration des normes ISO implique la participation des instituts membres nationaux de toutes les régions du monde
- Facteur d'efficience : les mêmes normes sont mises en œuvre dans différents marchés, secteurs et/ou systèmes juridiques
- Facteur de conformité à la réglementation : les normes sont utilisées pour répondre à des exigences dictées par le marché et par les réglementations
- Renforcement de la confiance des investisseurs : les normes peuvent servir de référence pour l'évaluation de la conformité au travers d'audits, d'inspections et de certifications qui renforcent la confiance qu'inspirent les produits, services et systèmes dont la conformité à des normes ISO peut être démontrée et qui apportent un cadre pratique à la réglementation.

### 1.6.4.2. Règlements au niveau national

En 1990, l'Algérie a mis en œuvre le décret exécutif n° 90-78 du 27.02.1990, relatif à l'EIE (étude d'impact sur l'environnement), complété et modifié par le décret exécutif n° 19-241 du 8 septembre 2019 :

- L'EIE est un instrument capital de prévention des nuisances à l'environnement, engendrées par les activités humaines.
- C'est une procédure permettant de statuer sur la conformité d'un projet avec les exigences de la protection de l'environnement.
- Elle est exigée en vue de l'obtention de toute autorisation administrative d'unités industrielles, agricoles ou commerciales dont l'activité peut être génératrice de pollution ou de dégradation de l'environnement.
- Elle vise à déterminer l'insertion d'un projet dans son environnement en identifiant et en évaluant les effets directs et/ ou indirects du projet, et vérifie la prise en charge des prescriptions relatives à la protection de l'environnement par le projet concerné.
- Réglemente toute modification de la dimension des installations, de la capacité de traitement et/ou de la production et des procédés technologiques. **(Rizou & Ghalem , 2010)**

Loi 83 - 03 du 05.02.1983 relative à la Protection de l'Environnement, une loi fondamentale qui édicte les principes généraux couvrant les principaux aspects de la protection de l'environnement :

- Faune et Flore : réserves naturelles, parcs nationaux...
- Milieux récepteurs : atmosphère, eau, mer
- Nuisances générées par les installations classées : déchets, bruit radioactivité, substances chimiques...

Cette politique nationale de protection de l'environnement vise :

## CHAPITRE I : Les approches Qualité, Sécurité et environnement

- La protection, restauration et valorisation des ressources naturelles ;
- La prévention et lutte contre toute forme de pollution et nuisance ;
- L'amélioration du cadre et de qualité de vie. **(Demri, 2003)**

Loi n°01-19 du 12.12.2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets (industriels) basée sur :

- La prévention et la réduction de la production des déchets à la source ;
- La valorisation des déchets par leur recyclage ou leur réemploi ;
- Le traitement écologiquement rationnel de ces déchets ;
- L'information et la sensibilisation des citoyens.

### I.6.5. La gestion de l'environnement

Les activités visant la protection de l'environnement et la conservation des ressources naturelles constituent la gestion de l'environnement. De façon plus officielle, la gestion de l'environnement désigne les décisions et les actions ayant trait à l'affectation et au développement des ressources ainsi qu'à l'utilisation, à la restauration, à la réhabilitation, à la surveillance et à l'évaluation de la modification de l'environnement. La gestion de l'environnement comprend les décisions, les stratégies, les programmes et les projets concernant l'utilisation ou la protection de l'environnement eu vue d'atteindre des objectifs sociaux plus vastes.

Les activités associées à la gestion de l'environnement peuvent être entreprises par des particuliers, des ménages, des industries ou des organismes gouvernementaux. Ces groupes s'engagent dans différentes activités, dont la planification stratégique, l'établissement d'objectifs et l'exécution de programmes ainsi que la surveillance et l'évaluation de leurs propres programmes ou de ceux des organismes gouvernementaux. La gestion de l'environnement est habituellement caractérisée par des circonstances changeantes, une incertitude scientifique et sociétale ainsi que des conflits de valeurs et d'intérêts entre différents groupes sociaux. Même si nous considérons auparavant la « gestion de l'environnement » comme une activité réservée à la haute direction ou aux techniciens des organismes gouvernementaux, les scientifiques, les citoyens et les acteurs de l'industrie jouent dorénavant des rôles de plus en plus importants dans ce domaine **(Reed, Gestion de l'Environnement, 2013)**.

Les principaux objectifs visés par la gestion de l'environnement sont :

- Respecter la réglementation avec un dépassement des objectifs initiaux.
- Maîtriser les risques pour le site.
- Maîtriser les coûts déchets par des économies d'énergie et de matière première.
- Améliorer la performance du système de gestion avec l'introduction d'un nouvel angle critique.
- Se différencier par rapport à la concurrence.
- Valoriser l'image de l'entreprise.
- Communiquer de manière transparente vis-à-vis du personnel, des riverains, des clients, des assureurs, etc.

Les effets bénéfiques d'une gestion environnementale ne sont pas exclusivement au profit de l'organisme. D'une manière générale une direction respectueuse de l'environnement contribue à la conservation de nos bases existentielles que sont les ressources naturelles, le sol, l'air et l'eau. (Association Suisse pour SQS, 2008)

Les avantages externes et internes d'une gestion environnementale sont les suivants :

## CHAPITRE I : Les approches Qualité, Sécurité et environnement

Tableau I-8. Ensemble des avantages internes et externes de la gestion environnementale  
(Association Suisse pour SQS, 2008)

Motivations internes	Avantages externes
<ul style="list-style-type: none"><li>• Produits et prestations optimisés</li><li>• Transparence et réduction des coûts</li><li>• Protection et motivation des collaborateurs (prévention et réduction des risques)</li><li>• Limitation des émissions</li><li>• Reconnaissance précoce des problèmes liés à l'environnement</li><li>• Plus grande sécurité juridique</li><li>• Instrument de direction systématique</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Produits et prestations optimisés</li><li>• Réduction des impacts environnementaux</li><li>• Avantages concurrentiels / image de marque</li><li>• Avantages au niveau des relations publiques</li><li>• Confiance des clients et des autorités</li></ul>

### I.6.6. Outils de gestion de l'environnement

De nombreux outils sont élaborés et perfectionnés pour rendre la conservation et la protection des ressources plus efficace et équitable.

#### I.6.6.1. Analyse du cycle de vie

L'analyse du cycle de vie peut mettre en évidence le rôle important que jouent les entreprises privées dans la protection de l'environnement. Le concept du cycle de vie est une façon dite « du berceau à la tombe » de percevoir les produits, les processus et les services. Lors de la conception d'un produit, les entreprises doivent prendre en compte l'éco-efficacité et la prévention de la pollution, tout en veillant à réduire le fardeau environnemental des produits, des processus et des services. L'analyse du cycle de vie quantifie l'énergie et les ressources consommées et produites à toutes les étapes du développement et de l'utilisation d'un produit, de l'acquisition des matériaux bruts jusqu'à la gestion des déchets après son utilisation. Ce concept a mené à l'élaboration d'un cadre appelé la responsabilité élargie des producteurs, qui exige des producteurs qu'ils soient responsables dans l'élimination de leurs sous-produits et produits finis. (Reed, 2013)

#### I.6.6.2. Les indicateurs et rapports environnementaux

Les indicateurs et les rapports environnementaux sont des évaluations systématiques et fiables des modifications de l'environnement ou de la façon dont la gestion de l'environnement réduit les impacts d'une organisation sur l'environnement. Les rapports environnementaux jouent un rôle important dans l'élaboration des fondements pour la création ou la modification des politiques ou pour les données de base pour les EIE. Ils fournissent des éléments pour la planification stratégique et pour l'attribution des ressources limitées aux endroits où elles sont le plus nécessaires et où elles seront le plus efficacement utilisées. (Reed, 2013)

#### I.6.6.3. Évaluation de l'impact sur l'environnement

L'évaluation environnementale est un processus systématique qui consiste à évaluer et à documenter les possibilités, les capacités et les fonctions des ressources et des systèmes naturels, afin de faciliter la planification du développement durable et la prise de décision en général ainsi qu'à prévoir et à gérer les impacts négatifs et les conséquences de propositions d'aménagement en particulier.

C'est un processus d'examen et de négociation de l'ensemble des conséquences d'un projet, incluant les politiques, programmes et plans sur les multiples éléments (naturels et humains) de son

## CHAPITRE I : Les approches Qualité, Sécurité et environnement

milieu d'insertion. Ce processus vise à connaître et à réduire l'impact du projet ainsi qu'à valider son intégration dans le milieu. Il aspire donc à estimer le plus précisément possible l'importance future de l'impact environnemental, c'est-à-dire prévoir l'ampleur anticipée des modifications résultant des activités humaines projetées. (Leduc & Raymond, 2000)

### I.6.6.4. Audit environnemental ou éco-audit

C'est un outil de gestion consistant, dans un établissement industriel donné, en une évaluation systématique, documentée, périodique et objective de l'organisation, des systèmes de gestion et de la performance des équipements mis en place pour limiter et surveiller l'impact des activités industrielles sur l'environnement, dans le but est :

- D'en faciliter le contrôle, et parallèlement
- De connaître la situation de cet établissement à l'égard du respect des politiques internes établies au niveau de l'entreprise et des réglementations en vigueur.

Cette définition fut proposée par **la Chambre de Commerce Internationale en 1988**. Au départ limité au secteur industriel, cet éco-audit a été étendu à toutes les activités dans le cadre des normes ISO 14001.

## CHAPITRE I : Les approches Qualité, Sécurité et environnement

Tableau I-9. Les outils de l'évaluation environnementale selon leurs objets

Objet	Outil
Un projet de construction	L'étude sur les incidences sur l'environnement
Un projet de plan d'aménagement	L'étude sur les incidences sur l'environnement
Un produit	<ul style="list-style-type: none"><li>• L'écolabel</li><li>• L'analyse de cycle de vie</li><li>• L'empreinte écologique</li><li>• l'empreinte CO<sub>2</sub></li></ul>
Une entreprise ou un site de production	<ul style="list-style-type: none"><li>• L'audit environnemental</li><li>• L'évaluation de la performance environnementale</li><li>• L'écobilan</li><li>• l'empreinte CO<sub>2</sub></li></ul>
Un individu, une collectivité	<ul style="list-style-type: none"><li>• L'empreinte écologique</li><li>• l'empreinte CO<sub>2</sub></li></ul>

### I.7. Conclusion

Les entreprises évoluent en un contexte concurrentiel encore plus complexe tout en assurant sa part de responsabilité sociétale. Dans un contexte perturbé et changeant, l'entreprise doit être réactive et innovante, pour cela il faut mettre en place des structures organisationnelles et managériales favorisant la réactivité et l'innovation.

La qualité, la santé-sécurité et l'environnement sont devenues des aspects stratégiques pour toute organisation, qu'elle soit publique ou privée, industrielle ou de service. Signalons que le management QSE est considéré comme un moyen incontournable pour renforcer la compétitivité et améliorer la performance globale des entreprises.

L'instauration dans les règles de l'art d'une gouvernance d'entreprise est désormais une exigence. Il s'agit en effet de garantir un pilotage de l'entreprise moins sensible aux ambitions personnelles individuelles ainsi qu'aux puissances financières. La clé ultime étant de parvenir à un pilotage orientée stratégie en accord avec les parties prenantes.

Une stratégie Qualité, Sécurité et Environnement doit en conséquence prendre en charge l'ensemble des risques et problématiques dans ces trois registres, et mettre en place un management qui en intègre le traitement en complémentarité des contraintes et objectifs économiques de l'entreprise. À noter que les trois référentiels concernés, tant dans leur finalité que dans leur application, comportent un nombre important de points communs et s'inscrivent tous dans un cadre plus général de responsabilité sociale. C'est ce que nous aborderons dans le chapitre suivant.

# **Chapitre II :**

## **Démarche d'intégration QSE**

### II. Chapitre II : Démarche d'intégration QSE

#### II.1. Introduction

La performance globale (économique, sociale et environnementale) en réponse aux exigences croissantes de leurs parties prenantes et en réponse aux préoccupations du développement durable est devenue le problème que toutes les entreprises cherchent à résoudre à l'heure actuelle.

De ce fait chaque entreprise doit être au courant des risques relatifs à ses activités et qui ont des impacts sur son environnement pour bien choisir les méthodologies appropriées afin de les maîtriser pour enfin être capable à améliorer sa performance et poursuivre son amélioration continue.

La solution qui se propose alors pour un fonctionnement plus efficace et une amélioration continue au sein de chaque entreprise est l'intégration des trois concepts qualité, sécurité et l'environnement pour un pilotage efficace et stratégique et pour faire face à la concurrence et aux exigences réglementaires.

Quels sont les objectifs principaux visés par l'intégration de concepts qualité, sécurité et environnement et comment la mettre en œuvre ? Ces questions seront répondues lors du développement de ce chapitre.

#### II.2. Définitions et notions de base

##### II.2.1. L'entreprise

Dans l'histoire économique, on trouve de nombreuses définition de l'entreprise il est important de réaliser que chaque définition est marquée par son époque : elle dépend à la fois des formes d'organisation du travail et de la production qu'une époque s'est donnée et des analyses théoriques que les hommes ont fait de l'activité économique de cette époque. Parmi les plusieurs approches de l'entreprise on choisira celle qui montre l'évolution de la notion d'entreprise qui est passée d'une entreprise à une entreprise système.

- Définition de L'organisation : L'organisation est définie comme étant une unité sociale organisée pour atteindre un certains objectifs. Elle suppose un but formel, une division des tâches et une attribution des rôles, un système de communication, un mécanisme de prise de décisions, un ensemble de règles d'évaluation de l'activité.
- Définition de L'entreprise : l'entreprise est une unité économique autonome disposant de moyens humains et matériels qu'elle combine en vue de produire des biens et services destinés à la vente.

Une entreprise est caractérisée par :

- Une organisation technique : elle produit des biens et services à partir d'une combinaison de moyens (capital sous différentes formes, compétences) ;
- Une organisation économique la création et la répartition de la valeur est une finalité centrale de l'entreprise ;
- Une organisation sociale une cellule sociale et humaine, l'entreprise est composée de 3 acteurs principaux : Apporteurs de capitaux, Dirigeants, Salariés. Ces 3 acteurs ont des objectifs et des stratégies individuelles différentes.
- Un centre de décision relativement autonome : calcul économique, gestion et décisions.

## Chapitre II : Démarche d'intégration QSE

L'entreprise est une forme de production par laquelle, au sein d'un même patrimoine, o, combine les prix des différents facteurs de la production, apportés par des agents distincts du propriétaire de l'entreprise, en vue de vendre sur le marché un bien ou des services et pour obtenir un revenu monétaire qui résulte de la différence de deux séries de prix : le prix de vente unitaire et le prix de revient unitaire, cette définition est schématisé ainsi : (Khodja, 2019)

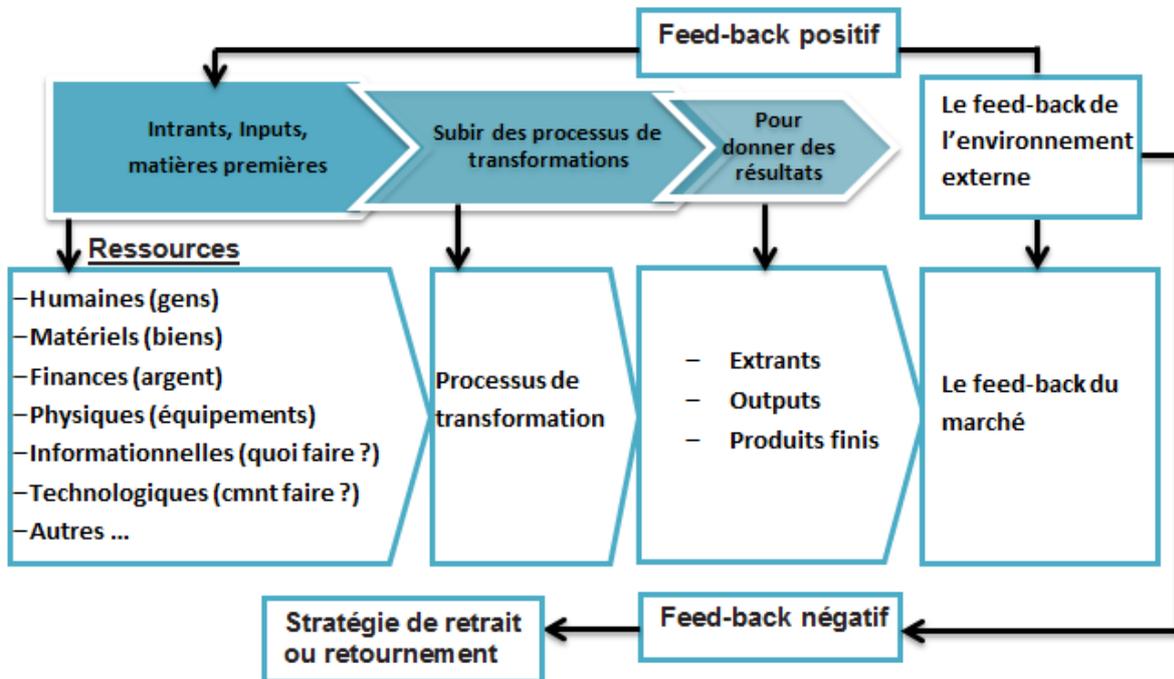


Figure II-1. Analyse systémique de l'entreprise

(Gestionefficace, 2015)

### II.2.2. Performance

La notion de performance correspond à l'atteinte d'objectifs ou de résultats attendus, et plus largement à la création de valeur. Si dans le monde de l'entreprise, la création de valeur est généralement associée à l'accroissement du profit, elle doit être entendue dans le secteur public comme une optimisation des services rendus aux citoyens. Secteur privé et secteur public présentent de nombreuses similitudes. Ils produisent tous deux des biens et des services, en étant soumis à des contraintes de gestion de leurs ressources financières, techniques et humaines. Cependant, la nature des objectifs poursuivis dans les deux secteurs est différente : dans le secteur privé, l'objectif de rentabilité économique est inhérent à un projet d'entreprise qui doit s'autofinancer pour s'inscrire dans la durée. Il est au cœur des attentes des actionnaires lorsque le capital des entreprises est ouvert. Dans le secteur public, le soutien financier de l'État et des collectivités fait passer au second plan l'objectif de rentabilité économique : la finalité principale recherchée est la satisfaction de l'intérêt général correspondant à la responsabilité d'un service public face au gouvernement et aux citoyens.

Les principaux critères de mesure de performance sont définis par :

- Impact : quels sont les effets de l'action publique ? Les effets englobent les réalisations (effets immédiats ou output), les résultats (effets à moyen terme ou outcome) et les impacts (effets à long terme). Ils sont attendus (explicitement prévus dans les objectifs) ou inattendus, et peuvent être positifs ou négatifs. Pour mesurer l'impact, il faut être en

## Chapitre II : Démarche d'intégration QSE

mesure d'observer les changements par rapport à la situation de départ et de déterminer s'ils sont au moins en partie imputables à l'action publique.

- Effectivité : dans quelle mesure les réalisations prévues sont-elles été mises en œuvre ?
- Efficacité : dans quelle mesure les effets obtenus sont-ils conformes aux objectifs retenus et aux effets attendus ? Comment aurait-on pu optimiser les effets observés ?
- Efficience : quels moyens (matériels, humains, financiers...) ont effectivement été mobilisés ? Les effets obtenus sont-ils en adéquation avec l'ensemble des moyens mobilisés ? Aurait-on pu atteindre les mêmes résultats à moindre coût ? (**Galdemar & Gilles & Simon, 2012**)

### II.2.3. Intégration

Selon le **dictionnaire de politique** l'intégration désigne le fait d'entrer dans un tout, dans un groupe, dans un pays, etc. Dans notre étude l'intégration désigne la stratégie de regroupement d'activités au sein d'une même entreprise. Cela permet de maîtriser le savoir-faire technique, commercial ou financier pour accroître la productivité et bénéficier d'effets de synergie.

L'intégration est verticale quand le regroupement concerne les différents stades de production et de distribution d'un même type de produits ou services donnés ? Et c'est le cas dans l'intégration QSE.

### II.2.4. Normes

Une norme est un document de référence apportant des réponses à des problèmes techniques et commerciaux concernant des produits, biens et services. Elles sont rédigées collectivement et approuvées par des professionnels de la question traitée.

Les normes sont très généralement des normes d'application volontaire pour l'industriel. D'autres normes sont obligatoires et imposées par la réglementation / législation en cours. Les normes à caractère obligatoire concernent les normes liées à la santé, la sécurité et la protection de l'environnement. (**Savado, 2008**)

### II.2.5. Certification

Action par laquelle une tierce partie (organisme certificateur) démontre qu'il est raisonnablement fondé de s'attendre à ce que le système de management mis en place dans l'entreprise, ou un produit, ou un service, soit conforme à la norme. (ISO9001, 2000)

### II.2.6. Système de management de la qualité SMQ

Un système de management de la qualité (SMQ) ou système de gestion de la qualité (SGQ) est l'ensemble des activités par lesquelles l'organisme définit, met en œuvre et revoit sa politique et ses objectifs qualité conformément à sa stratégie. Le SMQ d'un organisme est constitué de processus corrélés et interactifs utilisant des ressources pour atteindre les résultats visés et fournir de la valeur (produit, service, etc.) Il peut être vu également un outil de gestion des processus, de leurs interactions et des ressources nécessaires. (**Beiso, 2016**)

### II.2.7. Système de management de la sécurité SMS

Système visant à améliorer les performances d'une entreprise en matière de Santé et de Sécurité au Travail (SST) en combinant politique de prévention, moyens et personnel dans une démarche d'amélioration continue. (**Sante-securite-paca, 2016**)

## Chapitre II : Démarche d'intégration QSE

### II.2.8. Système de management de l'environnement SME

Composante du système de management global qui inclut la structure organisationnelle, les activités de planification, les responsabilités, les pratiques, les procédures, les procédés et les ressources pour établir, mettre en œuvre, réaliser, passer en revue et maintenir la politique environnementale. (ISO14001, 2015; ISO, ISO 9000:2015 : Systèmes de management de la qualité — Principes essentiels et vocabulaire, 2015)

### II.2.9. Système de management intégré SMI

Le système de management intégré est l'ensemble des éléments (activités) corrélées et / ou interactives combinant les trois aspects (Qualité, Sécurité et Environnement par exemple) et permettant d'orienter, de piloter et de contrôler l'organisme et l'ensemble de ses processus sur ces différents aspects (QSE) pour accroître son niveau de performance. (ISO, ISO 9000:2015 : Systèmes de management de la qualité — Principes essentiels et vocabulaire, 2015)

## II.3. De la qualité à l'intégration qualité, sécurité et environnement

Un management qualité vise la satisfaction des clients de l'entreprise (ceux qui achètent et/ou qui utilisent les produits) grâce à la conformité des produits et à la maîtrise de ses processus. Engagées dans une logique de progrès continu, les sociétés qui ont mis en œuvre une démarche qualité améliorent en permanence leurs produits, services et activités.

Une démarche intégrée va, au-delà de la fidélisation des clients, rechercher aussi la protection de l'environnement et la sécurité des personnes aux postes de travail.

Si donc un management qualité est une démarche qui, au sein d'une entreprise va déterminer et déployer une politique d'amélioration de la satisfaction de ses clients, une démarche intégrée va formuler et mettre en œuvre une politique QSE, orienter l'entreprise dans une logique de maîtrise des risques d'amélioration de ses performances en matière d'environnement, de santé et de sécurité de son personnel. Il y a donc une évolution dans la notion de client.

Dans le cadre d'une démarche qualité, le client est celui qui achète et/ou qui utilise le produit délivré par l'entreprise, dans le contexte d'une démarche intégrée, la notion de client, de partie intéressée (groupe de personnes ayant un intérêt dans le fonctionnement ou le succès de l'intégration) va s'élargir pour englober l'environnement, le personnel au poste de travail, toute personne présente dans l'entreprise...

La mise en œuvre d'un système QSE garantit la prise en compte de la dimension environnementale et sociale dans la recherche de la satisfaction client : il faut satisfaire le client mais pas à n'importe quel prix ! Il faut satisfaire le client, mais en répondant aux exigences de la réglementation, en respectant l'environnement et dans un souci permanent de santé et sécurité des personnes au travail. (Gillet-Goinard, 2006)

### II.3.1. La relation entre les trois concepts

#### II.3.1.1. Environnement/sécurité, deux approches très similaires

La sécurité et l'environnement sont étroitement liés à commencer par les risques mutuels du milieu sur les installations ou des installations sur le milieu. Né dans les années 70, la sécurité environnementale combine les deux concepts en véhiculant cette idée de double mouvement dans lequel l'environnement peut générer des crises sociétales et vice versa l'activité humaine peut produire des crises environnementales. Les relations entre sécurité et environnement sont donc multiples voire interdépendantes.

## Chapitre II : Démarche d'intégration QSE

Force est de constater que les relations entre contrainte environnementale et sécurité font l'objet d'une attention croissante. La compréhension des mécanismes, l'identification des risques, la prise de décision sont autant de sujets appelant à la réflexion. Par exemple, les institutions internationales ont depuis quelques années mis en lien les contraintes environnementales et les risques sécuritaires.

Dans ce cadre les organisateurs attendent des propositions de contribution portant sur les questions de maintien de la sécurité internationale, la prévention des conflits, la restauration post-conflit les objectifs du développement durable, la sécurité humaine, la sécurité alimentaire, la responsabilité de protéger, la biodiversité, les enjeux continentaux, régionaux ou locaux... **(Cournil, 2014)**

### II.3.1.2. La participation de la sécurité à l'évolution de la performance de l'entreprise et à la qualité

La prise en compte de la santé des salariés ne doit pas être considérée comme une charge affectant la performance d'une entreprise. La démarche et les pratiques de prévention des risques professionnels, dès lors qu'elles impliquent l'ensemble des salariés et des services de l'entreprise, peuvent être un moteur de performance globale.

« La motivation des salariés, leur implication et leur bien-être constituent un important levier de compétitivité », dit **Pierre Canetto**. Un constat qui ne laisse aucun doute sur le lien entre santé et sécurité au travail et performance alors que trop souvent encore, la prévention des risques professionnels est vue comme un frein à la performance. **(Delaval, 2019)**

En effet, un bon suivi de la sécurité au milieu de travail aide à la bonne gestion en combinant les personnes et les moyens et visant à améliorer les performances de l'entreprise en matière de S&ST, et permet de mieux maîtriser son organisation, de progresser en continu et d'améliorer son image en intégrant la S&ST en toutes les fonctions

Sécurité et qualité sont difficilement dissociables dans une entreprise : un accident avec arrêt conduit souvent à des conséquences lourdes pour la productivité. Inversement, la mise en place d'un système de management qualité contribue à la prévention des accidents et donc l'amélioration de la sécurité.

### II.3.1.3. Le social, l'économique et l'environnement

Historiquement, la sécurité et la qualité ont des fondements et des pratiques différentes. Chacune procédant, à l'origine, de deux causes distinctes, sociales pour la première et économiques pour la seconde. Aujourd'hui, sous les pressions et les exigences de la société en matière de sécurité et environnement, le poids du social dans l'économique est déterminant. Le rapport Brundtland postule que le développement à long terme n'est viable qu'en conciliant le respect de l'environnement, l'équité sociale et la rentabilité économique. Ce principe est renforcé par l'OCDE (L'Organisation de Coopération et de Développement Économiques) qui déclare que « les organismes devraient contribuer aux progrès économiques, sociaux et environnementaux en vue de réaliser un développement durable ». Posé ainsi, le développement durable est un concept fédérateur qui mobilise de plus en plus d'acteurs conscients que le défi consiste à relier les sphères de l'économie, du social et de l'environnement, voire du culturel. **(Elouadi, 2011)**

La figure ci-dessous représente les interrelations entre la qualité, sécurité et environnement et leur participation à la démarche d'intégration.

## Chapitre II : Démarche d'intégration QSE

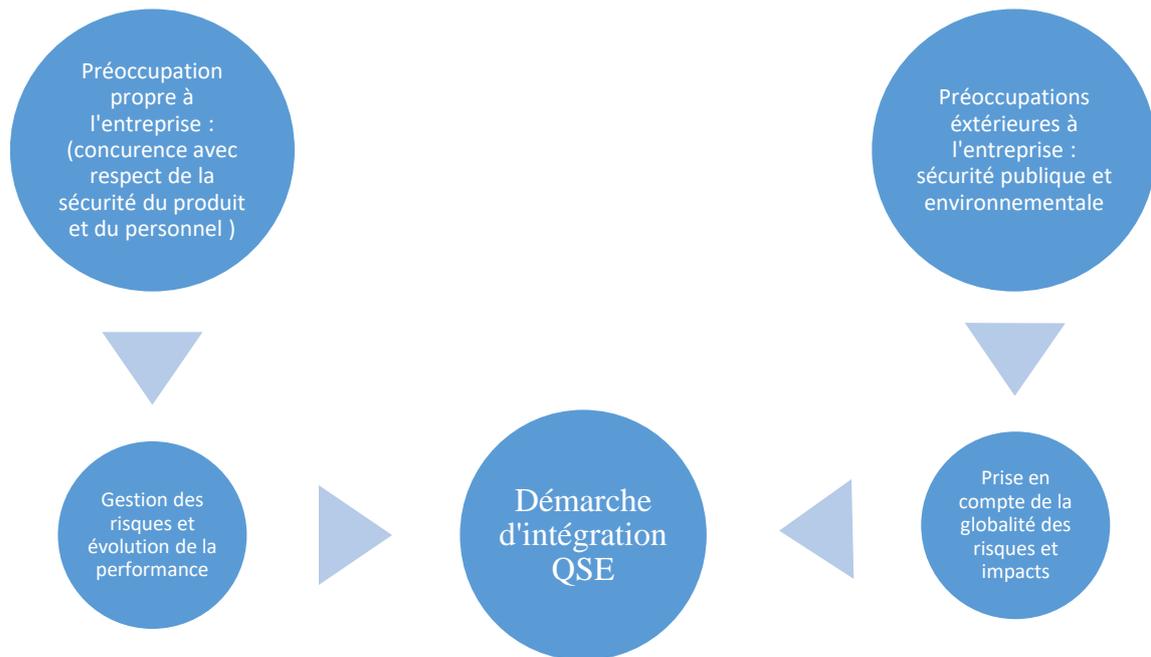


Figure II-2. Interrelations entre qualité, sécurité et environnement

### II.4. La démarche d'intégration QSE

La démarche d'intégration QSE est connue comme une démarche managériale volontaire engagée par la direction de l'entreprise. Cette démarche a pour but l'amélioration continue de la performance globale. Celui-ci permet d'articuler l'ensemble des activités d'un organisme en un tout cohérent. Il s'agit d'intégrer dans une même organisation, des exigences internes et externes multiples : Qualité, Sécurité, Environnement, exigences légales et réglementaires et d'autres issus de référentiel propre à l'activité (industrie, service, santé...). Son but est d'assurer la compétitivité durable de l'entreprise. Elle doit aboutir, à une satisfaction globale des acteurs qui sont : les actionnaires, les clients ou les utilisateurs, l'entreprise, les partenaires, le personnel, la collectivité...etc. (Aroun & Bouzid, 2013)

#### II.4.1. Dimensions théorique et principes d'une intégration QSE

##### II.4.1.1. Dimensions théoriques d'une intégration QSE

De façon générique, une démarche intégrée est composé d'un certain nombre de dimensions généralement reconnues :

- Définition d'une vision, d'une mission et de stratégies pour le déploiement de buts et objectifs pratiques ;
- Élaboration de priorités et de paramètres pour guider leur mise en application ;
- Établissement des structures et des responsabilités, de documentation de procédés et de contrôle, de communication, de formation et de soutien pour opérer les changements culturels requis, de revue de gestion et autres procédures de contrôle d'opérations, de vérifications périodiques et d'évaluation de résultats, d'ajustement des buts, d'établissement de nouveaux objectifs et de stratégies d'amélioration continue à tous les niveaux de l'organisation.

Les principes de base pour la mise en œuvre d'une intégration QSE visent avant tout à harmoniser les deux procédés opérationnels moteurs (les cycles production et ingénierie et le cycle logistique) aux procédés opérationnels de soutien (gestion de risques, d'innovation, de

## Chapitre II : Démarche d'intégration QSE

contrôle, de qualité, de sécurité et d'environnement). Tous doivent être adaptés aux besoins des clients et des autres intervenants. Un système de gestion intégrée efficace est donc plus qu'une série de dimensions de gestion. Il consiste en un ensemble planifié de dimensions de gestion, chacune bien définie, où toutes s'articulent en cohérence les unes aux autres. Les plans et objectifs déterminent les politiques générales. Le système est implanté et opéré selon ces plans et objectifs. **(Dionne-Proulx & Carrière, 2010)**

### II.4.1.2. Principes d'intégration QSE

Le système de la qualité a été souvent le premier à être formalisé dans les entreprises. Cette mise en œuvre correspond à une volonté de la direction d'assurer la satisfaction des clients à tous les coups, aux choix de ne plus subir la qualité mais construire à chaque étape de vie du produit (conception-production- livraison) et au sein de chaque processus de l'entreprise.

Depuis une dizaine d'années, des événements médiatisés, une réglementation de plus en plus rigoureuse amènent les entreprises à prendre en compte de manière formelle, la sécurité des biens et des personnes et le respect de l'environnement. Ces dimensions sont désormais prises en compte par les directeurs des entreprises, ainsi deux cas se présentent :

- Les entreprises qui ont mis en place des systèmes qualité, sécurité, environnement de manière indépendante ressentent le besoin de fusionner ces trois systèmes, très proches dans leurs principes (Plan- Do- Check- Action), formalisation et structure ;
- Les entreprises qui ont déjà en place un système de management qualité et décident d'élargir à la sécurité et l'environnement.

Pour rester plus compétitives face à une concurrence de plus en plus rude, voilà pourquoi plusieurs entreprises vont virer vers de l'intégration de la gestion des trois systèmes de management (qualité, sécurité, environnement) en une seule entité.

En effet, l'intégration consiste entre autres en une destruction de l'ensemble des barrières techniques, organisationnelles et humaines qui entravent l'amélioration et la synergie dans l'entreprise de manière que toutes les activités soient réalisées de façon productive et efficace. Dans ce sens, intégrer c'est établir et renforcer les liens qui peuvent exister entre deux ou plusieurs entités de base afin d'en déduire une et une seule entité qui agrège les entités précédentes intra et inter-entité.

Lorsque nous parlons de système intégré cela ne veut pas dire un système unique avec un seul manuel, un seul jeu de procédures et d'instruction mais nous voulons dire que les sous-ensembles qualité, sécurité et environnement :

- Peuvent avoir des parties communes et des parties distinctes, spécifiques ;
- Peuvent comporter des éléments simples imbriqués c'est-à-dire absolument identiques mais que l'on trouve ou l'autre des ensembles ;
- Doivent être coordonnées et faire partie d'un ensemble, le système global qualité, sécurité et environnement ou de système harmonisé qualité, sécurité et environnement ou encore d'un management plus large qualité, sécurité et environnement.

Cependant, intégrer ne veut pas dire centraliser bien au contraire, on peut dire que c'est le fait d'avoir des principes d'intégration bien définis et facilement compréhensibles permet de décentraliser. **(Parkouda Dakuyo, 2018)**

## Chapitre II : Démarche d'intégration QSE

### II.4.2. Enjeux et avantages de l'intégration QSE

L'intégration des concepts QSE est motivée par des intérêts financiers (mener une gestion raisonnée des moyens ou réduire le coût lié aux produits non-conformes par exemple), organisationnels (avoir une vision globale de l'organisation, des points forts, des points faibles à améliorer, favoriser la cohérence globale des systèmes (oublier les redondances) ... Et humains (faciliter la communication interne, optimiser l'écoute des parties intéressées - clients, administration), etc.

Ces intérêts sont conditionnés par le fait que la direction soit motivée et déterminée dans sa démarche, en plus d'une culture d'amélioration continue, un personnel sensibilisé et la disponibilité des ressources humaines, financières et organisationnelles. Sinon ce sera difficile d'intégrer ces trois aspects, de les faire vivre et de leur permettre d'apporter de la valeur ajoutée. **(Gillet-Goinard, 2006)**

#### II.4.2.1. Enjeux d'une démarche d'intégration QSE

- Enjeux organisationnels : L'intégration QSE permet d'avoir une vision globale sur le mode de fonctionnement de l'organisation en simplifiant la gestion des systèmes (gestion de processus, de la documentation, ... etc.). Dans cette démarche, chaque collaborateur est à la fois acteur et bénéficiaire. Cette collaboration se traduit par la répartition des responsabilités. Chacun connaît son rôle, et qui fait quoi dans une situation donnée et comment il le fait. La clarification des rôles permet d'être plus performant.
- Enjeux réglementaires : il s'agit de la mise en conformité en matière d'hygiène, santé, sécurité et environnement dans le périmètre de l'entreprise. Cela vise à éviter les amendes mais aussi la mise en cause des responsables en cas d'accidents de travail. La mise en conformité puis le respect de la réglementation représente des conditions préliminaires à la mise en œuvre d'une démarche intégrée du QSE.
- Enjeux financiers : l'un des objectifs de cette démarche est de minimiser au maximum le coût de l'entretien du système de management en diminuant significativement les dysfonctionnements par la mise en place de procédures préventives en amont du système.

Enjeux d'image de marque (environnement) : Elle permet aux entreprises d'augmenter leur performance environnementale, sociale et financière via des actions concrètes. **(Gillet-Goinard, 2006)**

#### II.4.2.2. Avantages et bénéfices de l'intégration QSE

Les avantages de l'intégration sont multiples ; une intégration QSE va garantir la prise en compte des aspects qualité-sécurité-environnement dans un souci de rentabilité et de cohérence. Elle s'agit :

- D'optimiser les ressources : une seule équipe d'auditeurs, par exemple, pour auditer en une seule fois le système intégré plutôt qu'au travers de 3 audits séparés,
- D'éviter les redondances notamment documentaires,
- D'assurer un équilibre permanent dans la prise de décision. On pourrait décider d'une action à impact bénéfique sur un domaine mais négatif sur un autre. L'examen de chaque projet, chaque décision sous les trois angles permet d'éviter ce risque, De faciliter l'appropriation du système par les collaborateurs. **(Gillet-Goinard, 2006)**

## Chapitre II : Démarche d'intégration QSE

L'ensemble des bénéfices de l'intégration en somme sont catégorisés en bénéfices internes et externes dans le tableau suivant :

Tableau II-1. Bénéfices internes et externes de l'intégration QSE  
(Lagdim & Lalla, 2018)

<b>Bénéfices internes</b>	
Bénéfices organisationnels	<ul style="list-style-type: none"><li>• Amélioration de la qualité de gestion en réduisant trois départements fonctionnels en un seul ;</li><li>• Augmentation de l'efficacité opérationnelle à travers l'harmonisation des structures organisationnelles des différents systèmes individuels et le partage d'information,</li><li>• Élimination des doublons des procédures des systèmes</li><li>• Rationalisation de la documentation et de la communication</li></ul>
Bénéfices au niveau des ressources humaines	<ul style="list-style-type: none"><li>• Augmentation de la motivation, de la sensibilisation et des qualifications des employés,</li><li>• Création d'une meilleure image de l'entreprise chez les employés.</li></ul>
Bénéfices financiers	<ul style="list-style-type: none"><li>• Augmentation de la motivation, de la sensibilisation et des qualifications des employés</li><li>• Création d'une meilleure image de l'entreprise chez les employés</li></ul>
<b>Bénéfices externes</b>	
Bénéfices commerciaux	<ul style="list-style-type: none"><li>• Avantages compétitifs</li><li>• Gains de nouveaux clients</li><li>• Satisfaction des anciens clients</li></ul>
Bénéfices communicationnels	<ul style="list-style-type: none"><li>• Amélioration de l'image de l'entreprise</li><li>• Amélioration des relations avec les parties prenantes</li><li>• Preuve de conformité juridique</li></ul>
Bénéfices QSE	<ul style="list-style-type: none"><li>• Amélioration de la qualité, de l'environnement et de la santé et de la sécurité</li><li>• Réduction de la production des déchets dangereux</li><li>• Réduction des dégâts matériels et des pertes au niveau des produits</li></ul>

### II.4.3. L'objectif de l'intégration QSE

L'intégration des concepts Qualité, Sécurité, Environnement dans une fonction de l'entreprise a des répercussions positives sur l'image de marque de ses produits et sur sa position concurrentielle. Ceci est dû à plusieurs facteurs :

#### II.4.3.1. La qualité

Satisfaction du client grâce aux produits ou services répondant aux attentes explicites et implicites du client, à l'amélioration permanente de l'ensemble des processus mis en œuvre pour la conception, et à la réalisation et la mise à disposition du produit ou service.

#### II.4.3.2. La sécurité

Satisfaction des exigences réglementaires, identification des risques pouvant générer un accident de travail ou une maladie professionnelle, amélioration des conditions de travail (ergonomie, bruit, température, éclairage, ...), et amélioration continue des performances de santé et sécurité pour répondre aux attentes des salariés.

## Chapitre II : Démarche d'intégration QSE

### II.4.3.3. L'environnement

Satisfaction des exigences réglementaires, identification et maîtrise des impacts négatifs significatifs générés par les activités de l'entreprise sur l'environnement (eau, air, déchets...), et amélioration des performances en continu pour répondre aux attentes des Parties Intéressées. (**Management-integre, 2021**)

### II.4.4. Importance des critères QSE pour l'évolution de la performance globale

Dans leur poursuite de la recherche de la performance, les entreprises font constamment face à de multiples contraintes d'ordre interne et externe qui limitent l'atteinte de la performance souhaitée. Les problèmes internes apparaissent au sein même de l'organisation : ce sont les différents dysfonctionnements de procédures, de processus, les accidents du travail voire les accidents majeurs, l'absentéisme les relations avec le personnel et les syndicats, les manques de coordinations dans les décisions etc. Les problèmes externes, quant à eux, sont relatifs aux différentes interactions entre l'entreprise et son environnement opérationnel (clients, actionnaires, fournisseurs, entreprises extérieures, banques, assurances, collectivités locales, voisinage, pouvoirs publics, écosystème, organismes de contrôle, auditeurs etc.).

L'évaluation des performances doit se faire par la mise en place d'un système d'indicateurs de performance adaptés dont la finalité est de vérifier l'atteinte des différents objectifs assignés ainsi que l'efficacité des actions mises en œuvre pour atteindre ces objectifs. L'évaluation des performances d'un système de production ne doit donc en aucun cas être restreinte aux seuls critères de coûts, de délais et de taux de qualité cités plus haut. Elle doit aussi couvrir le domaine QSE afin de permettre aux décideurs de piloter leur systèmes de production d'une manière plus globale et précise pour obtenir la performance optimale : Gains de productivité, amélioration de la cohérence et de la coordination des politiques et des actions QSE, limitation des pertes liées aux accidents et aux pollutions, économies de ressources, d'énergie... (**Bakiri & Ducq & Sebti, 2007**)

## II.5. Cadre de référence de l'intégration QSE

Divers modèles ou cadres de référence de système de gestion intégrée existent. Diverses caractéristiques communes à ces divers modèles peuvent être mises en évidence. Les trois principales sont qu'un système de gestion intégrée comporte :

- Un nombre de dimensions distinctes de gestion à intégrer dans un plan d'ensemble comprenant une séquence d'étapes bien définies de mise en œuvre ;
- Une mise en œuvre centrée sur l'analyse et le contrôle des procédés qui doivent également être bien définis, documentés ainsi qu'implantés ;
- L'objectif de réalisation est l'amélioration continue de ces procédés par une intégration dynamique et soutenue, ayant comme horizon cible l'identification de nouveaux objectifs d'amélioration à chaque étape.

Certains auteurs proposent d'harmoniser des éléments structurants d'ISO 9000, 14000 et 45001 (OHSAS 18001) dans un modèle plus global d'intégration de la santé et sécurité au travail, de l'environnement et de la qualité et, afin de réduire les temps de procédures et de documentation.

Le cadre de référence de la démarche intégrée est élaboré à partir de certaines contributions récentes. Il a pour objectif de mesurer le degré de progression de la mise en œuvre d'un système de gestion intégrée de la santé et sécurité au travail, de l'environnement et de la qualité dans

## Chapitre II : Démarche d'intégration QSE

une entreprise donnée. Il prend la forme d'un cadre type comprenant dix dimensions ou étapes d'intégration systémique :

- Politiques d'intégration ;
- Définition d'objectifs et de responsabilités d'intégration ;
- Analyse des procédés ;
- Normes et contrôles intégrés des pratiques ;
- Contrôle intégré de documentation ;
- Intégration des systèmes d'information ;
- Formation intégrée ;
- Intégration des audits internes ;
- Revue de gestion intégrée ;
- Actions correctrices intégrées. **(Dionne-Proulx & Carrière, 2010)**

L'intégration QSE repose sur des principes d'amélioration continue qui permettent d'orienter le management à la fois vers la satisfaction, la conformité et la maîtrise des risques, ce qui est une nécessité si l'on veut intégrer les exigences qualité, Sécurité et environnement.

Le système d'intégration se compose essentiellement sur trois normes : ISO 9001, ISO 14001 et OHSAS 18001, qui sont représentées dans le tableau suivant : **(Aroun & Bouzid, 2013)**

Tableau II-2. Normes relatives à la démarche QSE

**(Aroun & Bouzid, 2013)**

Concept	Norme		Objectif	Cible
Qualité	ISO 9001		Améliorer la satisfaction client En prévenant les dysfonctionnements	Client
Environnement	ISO 14001		Diminuer la pollution et les impacts sur l'environnement	Environnement
Sécurité	OHSAS 18001	ISO 45001	Prévenir les risques en sécurité et en santé au travail	Personnel

### II.5.1. Les points en commun entre les trois normes

L'évolution de ces références ont conduit à harmoniser les concepts de management facilitant ainsi le pilotage des démarches d'intégration. Un système de management intégré regroupe les principes communs des différents systèmes sans altérer les spécificités propres à chacun d'entre eux. Par ailleurs, un système intégré va au-delà de la fidélisation des clients, recherche aussi la protection de l'environnement et la sécurité des personnes aux lieux de travail. Les principaux points communs des référentiels ISO 14001, ISO 9001 et ISO 45001 (OHSAS 18001) sont :

- L'amélioration continue (roue de Deming ou approche PDCA) ;
- La nécessité d'un engagement de la direction ;
- La planification et l'élaboration d'un programme ;
- L'identification des risques et la prévention des dysfonctionnements ;
- L'identification des exigences légales et autres ;
- La définition d'une organisation, des autorités et des responsabilités ;
- La nécessité de former et de sensibiliser le personnel (management des compétences) ;

## Chapitre II : Démarche d'intégration QSE

- La communication interne et externe ;
- Les exigences en matière de gestion des documents et des enregistrements ;
- L'analyse des risques et la prévention des dysfonctionnements ;
- La gestion des non-conformités la définition et la mise en œuvre d'actions correctives et préventives ;
- La mise en œuvre d'un processus d'audit. (**Management-integre, 2021**)

### II.6. Les parties intéressées et leurs attentes

Une démarche intégrant de façon cohérente ces différents besoins et différentes attentes permet d'avoir une vision globale et constitue un bon outil d'aide à la décision lorsqu'il s'agit d'établir une stratégie, de définir des priorités et de procéder aux éventuels arbitrages.

Ces attentes en matière de qualité, de sécurité, d'environnement et d'amélioration des performances économiques deviennent de plus en plus explicites et sont résumées dans le tableau suivant : (**Aroun & Bouzid, 2013**)

Tableau II-3. Les attentes spécifiques des parties intéressées par l'intégration QSE  
(Léveque & Mathieu,, 2002)

	Qualité	Environnement	Sécurité
<b>Clients</b>	Conformité aux exigences créativité et innovation Qualité de service	Respect de l'environnement (pendant et après usage)	Sécurité du produit Sécurité alimentaire
<b>Personnels</b>	Motivation et épanouissement Stabilité de l'emploi et pérennité de l'entreprise	Protection de l'environnement sur le lieu de travail (bruit, odeurs...) Image de marque de son entreprise	Bonnes conditions de travail Santé et sécurité au travail
<b>Actionnaires</b>	Bénéfice maximum par action Réactivité de l'entreprise face au changement	Engagement des dirigeants Diminution des couts du non-respect environnemental	Sécurité industrielle (préservation des actifs) Sureté de fonctionnement
<b>Société</b>	Bonne image de marque Citoyenneté (solidarité, lutte contre le chômage)	De l'environnement durant tout le cycle de vie du produit	respect des réglementations prises en compte du principe de précaution
<b>Fournisseurs</b>	Partenariats sur le moyen et long terme avec les clients Appui au développement et au transfert de savoir-faire	Maitrise des risques environnementaux sur le site	Santé et sécurité au travail de personnes sous-traitantes.

### II.7. La mise en place d'une démarche intégrée QSE

La démarche pour mettre en œuvre une intégration QSE passe par plusieurs étapes.

- **Étape 1** : comporte la détermination des besoins et attentes (exigences) des parties intéressées (ceci est bien déterminé dans le tableau 3) : personnel, clients,

## Chapitre II : Démarche d'intégration QSE

consommateurs, concurrents, actionnaires, investisseurs, prestataires externes (fournisseurs, sous-traitants, partenaires), organisations et associations de branche et autorités légales et réglementaires.

Cette étape consiste à déterminer les processus et les interactions, pilotes, responsabilités. Les brouillons de certaines informations documentées sont établis. Les besoins, attentes et exigences de toutes les parties intéressées sont analysés. Avec la participation d'un maximum de personnes disponibles sont rédigées les premières versions des différentes informations documentées (descriptions de fonction, informations documentées à tenir à jour, instructions de travail, fiches processus).

- **Étape 2 :** Une des questions clés qui vient très vite (étape 2) est la nécessité de cette décision. Si cela n'est vraiment pas nécessaire ou si l'estimation des coûts de la démarche d'intégration dépasse les ressources disponibles, on fera mieux d'abandonner tout de suite. Dans cette étape sont fixées les ressources nécessaires pour atteindre les objectifs QSE. Une planification des tâches, responsabilités et délais est établie. Le personnel interne et les sous-traitants sont sensibilisés aux dangers potentiels et aux impacts environnementaux. Une formation des auditeurs internes est prise en compte.
- **Étape 3 :** La troisième étape doit déterminer si cette démarche reçoit l'approbation du personnel. Une campagne de communication en interne est lancée sur les objectifs d'une démarche intégrée QSE. Le personnel est sensibilisé et comprend que sans sa participation le projet ne pourra aboutir. Elle permet de définir et mettre en œuvre les méthodes permettant de mesurer l'efficacité et l'efficience de chaque processus (indicateurs). Des audits internes permettent d'évaluer le degré de la mise en place du système (exigences clients, identification des dangers, évaluation des risques, identification des aspects et impacts environnementaux, exigences légales et autres).
- **Étape 4 :** Définir la vision (ce que nous voulons être), la mission (pourquoi nous existons) et le plan stratégique de l'entreprise. L'étape 4 comprend l'établissement d'une ébauche de la politique et des objectifs QSE.  
Les non-conformités en tout genre sont répertoriées à l'étape 4. Une esquisse des différents gaspillages est établie. Un tri des actions correctives est introduit. Les situations d'urgence avec impacts potentiels sur la santé, la sécurité et l'environnement sont répertoriées. Les réponses (actions et réactions) aux situations d'urgence sont mises en place et documentées.
- **Étape 5 :** La planification est la dernière étape (5) de la préparation du projet d'obtention d'intégration QSE. Un représentant de la direction est nommé responsable du projet. L'engagement de la direction est formalisé dans un document communiqué à l'ensemble du personnel. Une première rencontre avec les outils et domaines d'application du processus d'amélioration continue est faite à l'étape 5. Un tableau regroupant les principaux coûts d'obtention de la qualité (COQ) est rempli par les personnes ayant les chiffres en main. Une approche de prévention des non-conformités et d'élimination des causes est établie. Les activités, liées aux dangers et aspects environnementaux significatifs identifiés, sont planifiées et mises en place. Une veille réglementaire est accomplie. Le document unique est élaboré. La communication en interne et en externe est établie et formalisée. **(F 19V18 -**

### FORMATION EN LIGNE - PRÉPARATION À UN SMI QSE VERSION 2018, 2018)

#### II.7.1. Organisation des fonctions QSE

- **Niveau stratégique** : c'est le directeur général lui-même qui veille sur la démarche d'intégration des trois aspects qualité, sécurité et environnement. Chose qui prouve son engagement au développement et à l'amélioration continue de l'efficacité de la démarche.
- **Niveau fonctionnel** : à ce niveau on vise, en concertation avec la direction, la mise en œuvre de la politique QSE, pour assurer les fonctions suivantes :
  - ✓ Préconiser, mettre en place et suivre les procédures sécurité et environnement
  - ✓ Assurer le suivi du système qualité et élaborer un schéma directeur permettant de prendre en compte les objectifs de la Direction Générale, les contraintes de l'entreprise et les demandes des clients,
  - ✓ Effectuer des audits internes en matière d'application des processus et de la réglementation,
  - ✓ Prendre en charge la veille réglementaire et technologique,
  - ✓ Participer à l'analyse des défaillances,
  - ✓ Faire respecter les exigences légales qui s'appliquent au domaine d'activité,
  - ✓ Sensibiliser les membres de l'entreprise aux enjeux liés à la sécurité, la qualité et l'environnement.
- **Le niveau opérationnel** : ça inclut les pilotes des processus qui assurent l'amélioration continue des processus. En effet, les processus ont besoin d'évoluer et il faudra nécessairement faire évoluer les ressources affectées par ces modifications et donc mettre en œuvre les moyens nécessaires associés. Aussi, les pilotes de processus revoient continuellement les indicateurs inhérents à chaque processus, pour ainsi les améliorer, les enrichir, ou dans certains cas, les modifier. Ils ont également, entre autres, la tâche de sensibiliser les acteurs des processus sur le rôle que ces derniers ont à jouer au sein du processus et veillent à ce que les informations concernant le fonctionnement des processus remontent à la direction. **(Lagdim & Lalla, 2018)**

## Chapitre II : Démarche d'intégration QSE

### II.7.2. Méthodes et outils utilisées dans la démarche d'intégration

De nouvelles méthodes ont vu le jour ou ont été plus largement utilisées au cours des dernières années. Il s'agit des méthodes intégrées qui visent à répondre à travers une même démarche plusieurs questions qui se posent les acteurs qui ont intérêts et à apporter des outils pour faciliter la démarche de l'intégration des concepts qualité, sécurité et environnement. Ces méthodes sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau II-4. méthodes et outils susceptibles d'être utilisés dans une démarche intégrée QSE

(Gey & Bonnifet & Froman , 2010)

Méthodes, approches, outils	Applicabilité (Q : qualité, S : sécurité ; E : environnement)
Contrôles et vérifications	QSE
Approches statistiques	
Diagramme de Pareto	QE
MSP (maîtrise statistique des procédés)	Q
Approches sociotechniques	
ATC (analyse des tâches critiques)	QSE
Arbre de défaillances	QSE
MOSAR (méthode organisée systémique d'analyse des risques)	SE
MORT (management oversight and risk free)	SE
Diagramme d'Ishikawa	QSE
Sécurité des systèmes	
APR (analyse préliminaire des risques)	QSE
AMDEC (analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité)	QSE
AE (analyse par arbre d'événements)	QSE
ADD (analyse par arbre des défauts)	QSE

### II.8. Conclusion

Aujourd'hui les systèmes de production et plus généralement les entreprises n'évoluent pas seulement par rapport aux facteurs humains mais aussi par rapport à ses parties prenantes. La réalisation de leurs objectifs stratégiques jusqu'aux objectifs opérationnels peut conduire à des catastrophes si un aucun compromis ne peut être trouvé entre les performances traditionnelles et celles QSE. Ce compromis doit être établi par l'intégration des exigences QSE à l'intérieur des exigences de production.

Les démarches qualité, gestion des risques et environnement montre que chacun joue un rôle dans l'amélioration des performances de l'entreprise et de ses relations avec ses parties prenantes. Chaque entreprise choisit le degré d'intégration de ses démarches en fonction des objectifs qu'elle veut atteindre.

La démarche d'intégration QSE vise à optimiser la création de valeur à travers l'optimisation des capacités de production et l'élimination de tout facteur de bruit ou de pilotage agissant négativement sur la performance du processus (insatisfaction des parties prenantes, non-conformité, déchet, perte de performance, variabilité, etc.).

Ce chapitre montre que le suivi et l'amélioration du d'intégration de concept QSE est une composante indispensable pour la création d'une valeur ajoutée dans les processus de l'entreprise, son amélioration continue et pour l'optimisation de ses processus.

# **CHAPITRE**

## **III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB**

### III. CHAPITRE III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB

#### III.1. Introduction

Dans ce chapitre, on va entamer notre méthodologie choisie pour l'intégration des trois volets de Qualité, Sécurité et Environnement au sein de la Câblerie Algérienne Sidi Bendehiba « CASB » nous allons faire un petit aperçu sur notre champ de travail où nous allons présenter l'entreprise, sa place et son importance pour le marché et pour l'économie algérienne, ainsi que sa situation géographique. Nous allons par la suite exposer son organigramme, et son processus de production de ses différents produits.

#### III.2. La présentation globale de l'entreprise

##### III.2.1. À propos de l'entreprise CASB

La câblerie Algérienne est une marque du Groupe Industriel Sidi Bendehiba (CV Line, Câblerie Algérienne, Maghreb Lampe, Maghreb Transfo, Telecom).

C'est une entreprise privée créée en 2009, dirigée par Monsieur Bachir Djilani Kobibi. La câblerie Algérienne est spécialisée dans la production et la commercialisation des câbles électriques, câbles spéciaux, et câbles pour applications ferroviaires.

Elle est devenue un leader et un partenaire incontournable dans l'industrie du câble, l'un des plus importants investissements d'Afrique et à sa capitale humaine de plus de 800 ; et répondre aux besoins de marché international et national travers les deux millions de mètres linéaires de câbles par an.

##### III.2.2. Situation géographique

CASB diversifié implanté dans la zone d'activité de Mesra, Wilaya de Mostaganem. CASB a profité d'avantages géographiques une implantation dans une ville portuaire à proximité du port de Mostaganem (à 15 mn) et du port d'Oran (à 45 mn)



Figure III-1 Vue géographique de l'entreprise

## CHAPITRE III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB

### III.2.3. Les activités principales

Production et fabrication des fils machine en cuivre et aluminium et almelec (alliages de Silicium, Magnésium et Aluminium). Production des fils et câbles électriques : câble de contrôle, câble basse et moyenne tension, câble et conducteur pour les lignes de transmission aérienne.

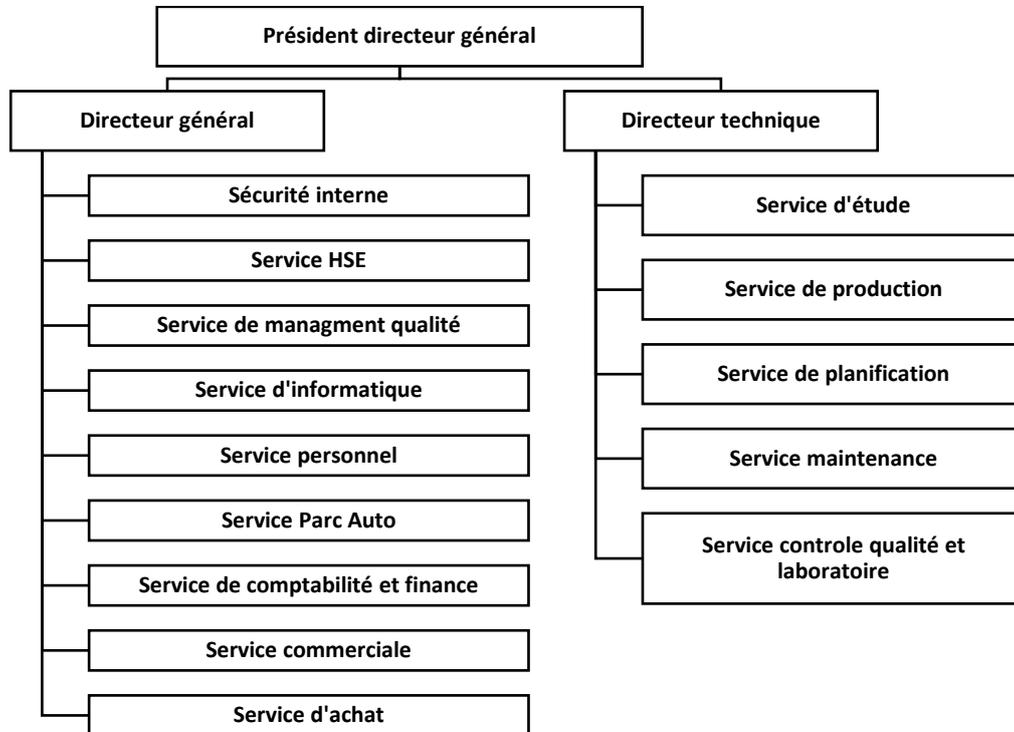


Figure III-2 L'organigramme de l'entreprise

### III.3. Le mode opératoire de la production dans la CASB

La production dans la câblerie est effectuée en deux site de production chaque un a des étapes de fabrication spécifiées, la production dans cette entreprise est globale et totale, de la matière première jusqu'au câble ou fil électrique fini.

Le site de production 2 est pour la production des câbles semi-finis, par la transformation des matières premières en fils machine par la fusion en trois fours, le tréfilage et le câblage nous produisons les câbles semi-finis.

Dans le site de production 1 il existe trois opérations essentielles : isolation – assemblage – gainage sans/avec bourrage. Chaque étape réalisée est exécutée sous la supervision du laboratoire de contrôle de la qualité.

## CHAPITRE III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB

### III.3.1. Les différents types de matières premières utilisées

On a comme matière première dans le processus de fabrication : le cuivre (pure ou déchets), l'aluminium, l'almélec et la matière isolante de différentes couleurs avec différents additives selon l'utilisation des câbles. Ces matières sont représentées dans la figure suivante :

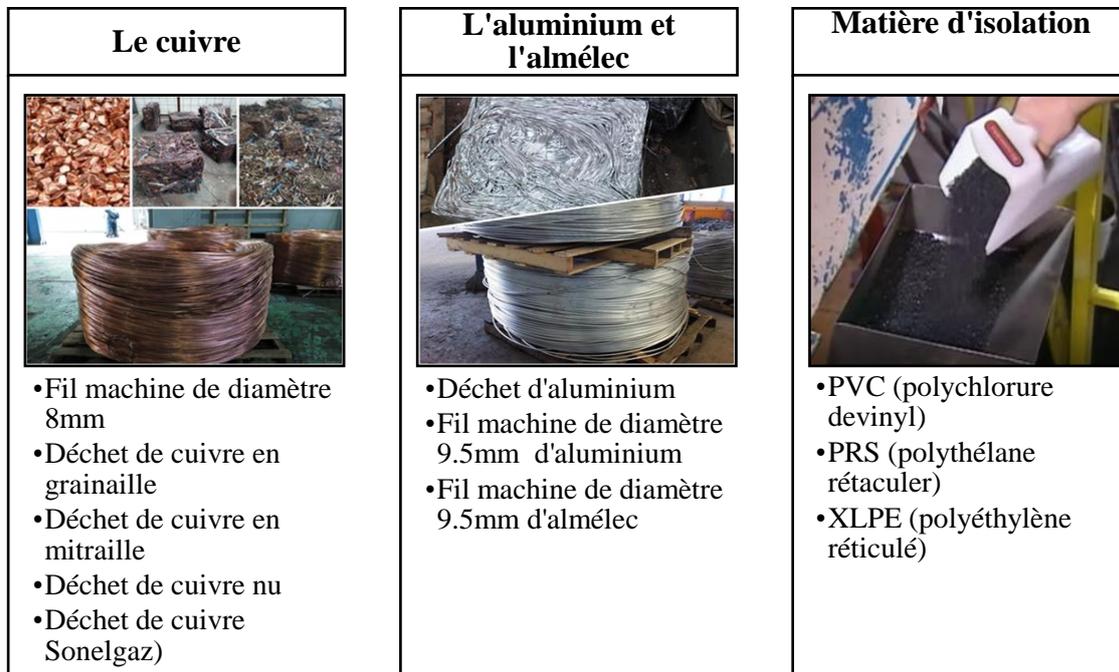


Figure III-3. Matières premières utilisés pour la production à la CASB

Remarque :

- On ajoute souvent un catalyseur pour chaque matière
- Le talc : Le talc entre comme agent de démoulage

### III.3.2. Description de la production au niveau du site 2

La production dans ce site est appuyée sur trois métaux : le cuivre, l'aluminium et l'alliage d'aluminium (Almélec). Ces trois conducteurs sont les plus utilisés dans le monde grâce à leur coût ou leur conductivité.

#### a. Tri et pression des déchets de métaux

Après faire trier les déchets de métaux reçus par la CASB qui viennent des divers fournisseurs conventionnés avec elle, des opérateurs les font passer à la presse.

Cette opération consiste à presser ou compacter les divers déchets métalliques (aluminium, cuivre et almélec) en balles, ballots ou paquets. La presse permet de réduire considérablement le volume des déchets, et facilite en cela leur stockage et leur transport, en les transformant en blocs plats parallélépipédiques rectangulaires ou une forme de bloc cubique, qui sont destinés par la suite au stock ou au four pour la fusion directe.

#### b. Fusion des métaux et déchets de métaux

Il faut savoir au début que les déchets de métaux et les métaux purs ne passent pas à la fusion au même four. La fusion passe comme on le détaille par la suite :

- Le procédé de fusion de déchets de Cuivre et d'Aluminium

### CHAPITRE III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB

Le four de fusion de déchets de cuivre ou d'aluminium est un four de recyclage de déchet en coulée continu de capacité de 70T et qui s'appelle un four à réverbère.

Le chargement de l'aluminium s'effectue par les 02 portes du four de fusion et par la porte située en haut du four avec un monte-charge.

Après fusion de l'aluminium, ce dernier est acheminé dans les fours de maintien où il va subir un affinage thermique par l'ajout de sels d'affinage sous pression d'azote et des barres de bore (Br) pour favoriser la formation des scories. Des prélèvements d'échantillons du bain sont analysés pour savoir le degré de pureté de notre aluminium. Une fois le degré de pureté souhaité est atteint, on arrête l'affinage et on commence notre coulée en continue vers le capiston et le laminoir comme pour le cuivre pour obtenir du fil machine de 9 mm de diamètre.

Le chargement s'effectue par la porte de chargement où l'on charge du cuivre préalablement compressé en cube, après chargement de la totalité du cuivre qui prend dans les 9-10 heures, on entame la 2<sup>ème</sup> étape qui est l'affinage du cuivre par oxydation (introduction de l'air dans le bain en fusion à l'aide de lances à air), l'oxygène contenu dans l'air entre en réaction avec les différents éléments contenus dans le bain (Fe, Sn, Pb, Zn, .....)

En formant des oxydes qui s'échappent par le biais de la cheminée vers la station de traitement de fumée, après oxydation et prise d'échantillon pour l'analyse spectrographique, une fois le degré de pureté est atteint, on procède à l'élimination de l'oxygène en surplus dans le bain par l'opération de perchage qui consiste à introduire des troncs d'arbre humide dans le bain en vue de réduire le taux d'oxygène, cette opération prend dans le 6-7 heures,

Enfin, une fois la concentration de l'oxygène voulu sera atteinte, on procède au coulé dans un chenal vers le capiston puis vers le laminoir pour finir en fil machine de 8mm de diamètre.

En ce qui concerne la fumée produite par le four à déchet, qui est chargée de poussière et de gaz nocifs, elle passe dans une station de traitement de fumée où ces poussières et ces gaz seront neutralisés avant d'être libéré dans l'atmosphère.

#### ➤ Procédé de fusion du cuivre pur

Le four de fusion de cuivre cathode est un four de coulée continue vertical à chargement par une porte située en haut du four.

Avant le chargement, on procède au chauffage du four de maintien et du chenal de coulée 10 heures auparavant. On charge une quantité suffisante de plaque de cathode avec le monte-charge, puis on allume les brûleurs du 1er étage, 20 minutes après les brûleurs du 2ème étage.

Une fois la température voulu atteinte (vers 1100°C), le cuivre commence à fondre et à ce rassembler au fond du four pour être acheminé au four de maintien puis au chenal de coulée pour arriver au capiston où il se solidifie sous forme d'une longue barre trapézoïdale continu, cette barre entre dans un laminoir et passe par une série de roues monté de tel façon à obtenir à la fin un fil de cuivre de section ronde de 8mm de diamètre.

#### **N.B :**

Au four à cathode, le cuivre ne subit aucun traitement d'affinage (99,99% Cu).

La production quantitative du four dépend du stock de cathode, le four peut travailler sans arrêt (coulée en continue).

## CHAPITRE III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB

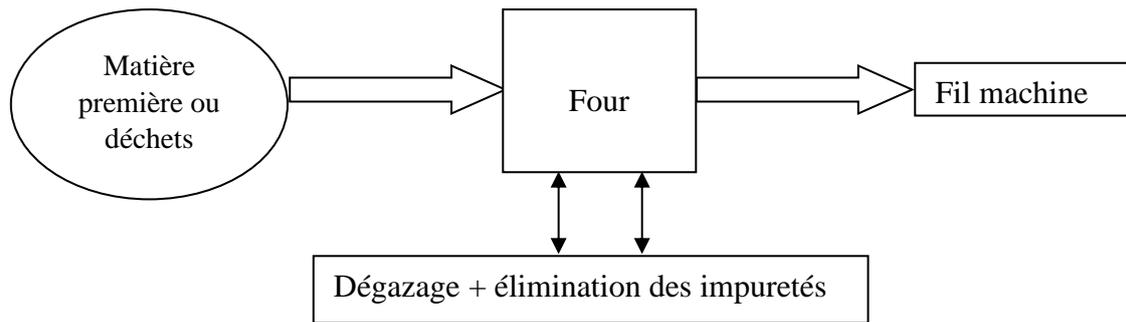


Figure III-4 Transformation des déchets en fil machine

### c. Le tréfilage

Après faire passer le cuivre, l'aluminium ou l'aluméc au procédé de refroidissement et au laminage pour obtenir des conducteurs appelés techniquement des fils machine, ces derniers passent à l'étape ou l'opération de tréfilage. Les conducteurs généralement sont dans des bobines, ils arrivent du laminoir avec un diamètre de 8mm. La première étape de tréfilage est appelée le dégrossissage dans ce processus, le diamètre du fil machine est réduit jusqu'à 2 mm ; à partir de ce fil de 2 mm on entre dans le tréfilage fin où le diamètre des conducteurs est réduit jusqu'à la mesure du fils définis pour chaque type de conducteur. Dans la dernière étape du tréfilage fin, les fils machine sont soumis à un traitement thermique appelé le recuit, le but de cette étape est d'augmenter la ductilité et la conductivité des conducteurs.

Après le tréfilage les conducteurs sont soumis à des tests d'aspect, diamètre (Micromètre, pied à coulisse), résistance (Milli ohm mètre) et d'allongement ou traction.

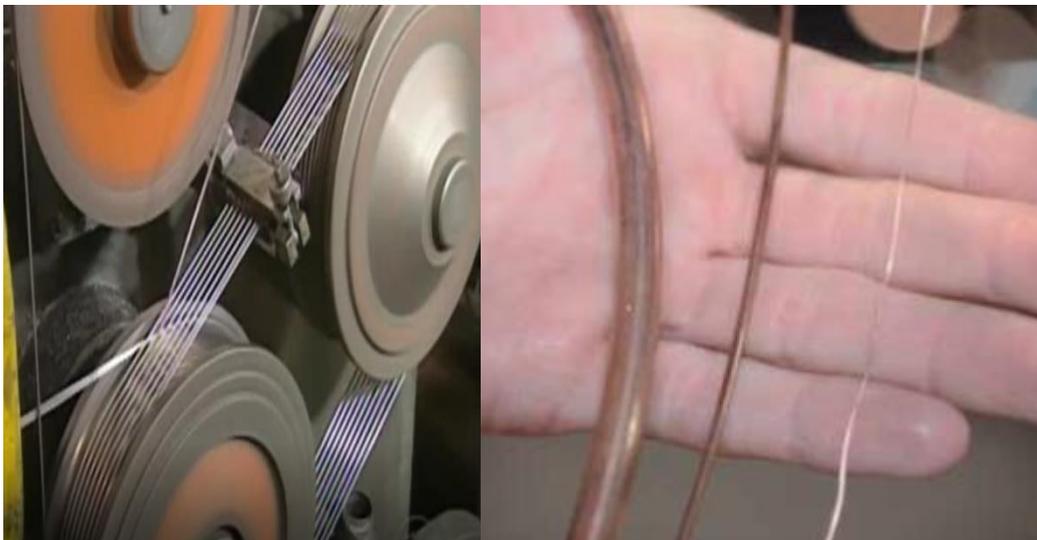


Figure III-5. Le résultat obtenu à la fin du procédé du tréfilage

### d. Le câblage

Dans le câblage on compose des conducteurs avec des sections très différentes, par exemple aussi bien une section aussi petite que  $0,5 \text{ mm}^2$  que d'autres de  $240 \text{ mm}^2$  ou plus pour des circuits de grande puissance. En fonction de la section de chaque conducteur les câbles utilisées dans le processus varient.



Figure III-6. Machine de câblage au niveau de la câblerie

Une fois ces contrôles sont effectués au niveau le site (2), notre produit (câble électrique) est dit ; produit semi fini et est conduit vers le site (1) afin de subir les dernières étapes de la production telles que ; l'isolation et le gainage.

Une fois encore, d'autres analyses et des contrôles sont effectués dans le Laboratoire du site.

### III.3.3. Description de la production au niveau du site 1

#### a. L'isolation

Dans cette opération, nous allons poser un recouvrement isolant sur le conducteur afin d'éviter les fuites de courant.

Dans ce processus, le matériau d'isolation est fondu et s'applique sur le conducteur en continu, les matériaux d'isolation peuvent être de différentes natures PVC, PRS ou XLPE ...etc., en fonction des caractéristiques des câbles, les matériaux d'isolation peuvent varier.

La qualité de l'isolant est définie par deux propriétés de base :

- Sa capacité d'isolation : la capacité thermique d'une isolation et son épaisseur déterminent la tension maximale du service du câble.
- Son niveau thermique : un matériau d'isolation de meilleur niveau thermique permettra de transmettre une grande puissance pour une même section du conducteur

À la fin de l'isolation toute la longueur du câble est soumise à un contrôle de voltage ou le Spark tester afin de garantir que la couche d'isolation ne présente aucun défaut.

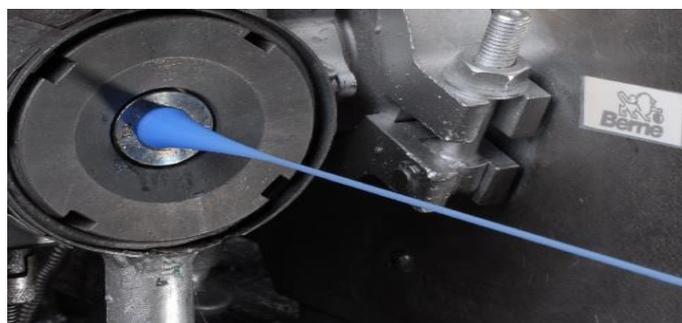


Figure III-7. Isolation des conducteurs

## CHAPITRE III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB

Après le test les câbles isolés passent au câblage regroupé pour les regrouper afin de former un câble multi polaire. L'identification des phases peut être effectuée par une coloration. Encore une fois les câbles passent au test de voltage.

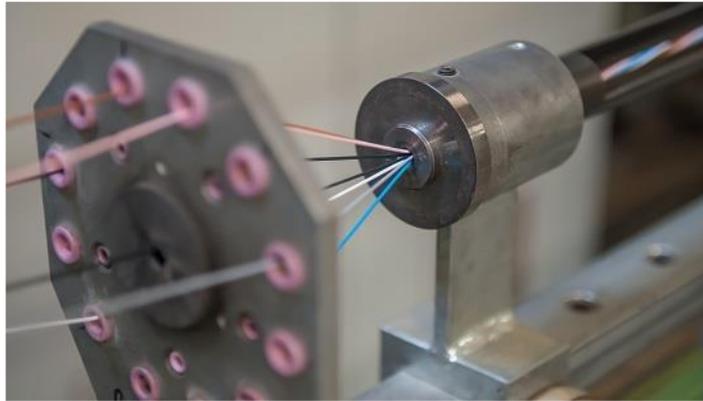


Figure III-8. Assemblage des câbles isolés

### b. Le Bourrage /Gainage

L'opération du bourrage sert à donner une forme ronde bien définie aux câbles. Le gainage ou l'enveloppement extérieur est l'étape qui suit le bourrage, c'est un recouvrement polymérique extérieur pour leur protection. Cette enveloppe isole l'intérieur du câble d'éléments externes qui pourraient altérer ses propriétés électriques comme l'humidité et le protège des chocs qu'il peut recevoir durant son installation et utilisation.

Dans ce processus, comme dans l'isolation, le matériau est fondu et appliqué en continu sur le noyau du câble. Le matériau de l'enveloppe peut être de nature différente en fonction du degré de protection requis, de la souplesse finale du câble, de l'environnement de travail, etc.

### c. Le marquage

Pour que les clients de la Câblerie Algérienne identifient correctement le câble, celui-ci est marqué avec les informations les plus importantes : fabricant, dénomination commerciale et celle du câble, nombre de conducteurs, section, norme de fabrication, marquage CE et autres informations intéressantes comme la certification du produit et le marquage mètre par mètre qui facilite le contrôle du stock.

À la fin du processus de production, les tests suivants sont effectués sur les câbles pour assurer la bonne qualité du produit fini :

- L'Aspect du câble à l'œil nu.
- La Section de l'âme, de l'enveloppe isolante et de l'ensemble ; grâce à un pied à coulisse on prend 6 valeurs différentes, puis on calcul la moyenne.
- L'Épaisseur de l'enveloppe isolante, du bourrage et de la gaine.
- L'Allongement à chaud : on prend un échantillon de l'enveloppe isolante sous forme d'une éprouvette d'haltère qu'on met ensuite dans une étuve électrique après y avoir accrocher une charge sur celle-ci.
- L'Allongement résiduel : après y avoir effectué l'essai de l'allongement sous charge et laisser l'éprouvette pendant 15 minute dans l'étuve électrique, on coupe la charge puis on attend pendant 5 minutes et on calcule la longueur avec laquelle l'éprouvette s'est rétrécit. (L'allongement à chaud et l'allongement résiduel sont effectués seulement sur l'XLPE).

## CHAPITRE III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB

### III.4. La politique de l'entreprise

#### III.4.1. La politique environnementale de l'entreprise

Dans le cadre de son système de management environnemental et l'application des exigences de la norme **ISO 14001**, la CASB examine et évalue régulièrement son comportement environnemental. Elle optimise son utilisation de la matière première et recycle ses déchets de cuivre. CASB s'engage à utiliser moins d'eau fraîche possible grâce à un procès de traitement des eaux usées provenant des secteurs de production. Elle s'engage aussi à acheter des matières consommables compatibles avec la protection de l'environnement afin de réduire la part des déchets dangereux. De plus, elle utilise une technologie permettant de diminuer les émissions de cuivre et d'aluminium et ainsi donc diminuer les rejets de gaz. Et contribue à la performance environnementale de ses clients. De plus, une mise en œuvre d'une démarche de transparence est établit vis-à-vis des clients sur les produits.

CASB réalise des recherches approfondies pour garantir la résistance des câbles dans les environnements difficiles : grandes profondeurs, fortes pressions, températures extrêmes, corrosion, tenue au feu, sollicitation mécaniques intenses...

Le choix de matériaux moins polluants pour les gaines des câbles et leur connectique ainsi que leur identification contribue à faciliter le recyclage des câbles en fin de vie. Sa mission est de fournir des informations fiables sur les impacts environnementaux des produits électriques et électroniques.

#### III.4.2. Politique qualité et normes

Le Système de Management de la Qualité développé et mis en œuvre à la Câblerie Algérienne, conformément à la norme ISO 9001 version 2015. CASB s'est engagé à rendre ses produits meilleurs, plus sûr et plus intelligents. Tout en respectant un ensemble des normes internationales et nationales, tel que :

- La Norme de la Commission Électrotechnique Internationale (CEI).
- La norme Électrique Nf.
- La Norme UTE (Union technique de l'électricité).
- Le Norme CENELEC (Comité Européen de Normalisation pour l'Électrotechnique).
- Norme BS (British Standards Institution).
- Norme NE (Comité européen de normalisation).

### III.5. La méthodologie d'intégration QSE au sien de CASB

La période durant laquelle on a passé pour la collecte des données ; on a constaté qu'à travers sa politique, l'entreprise a une vision et une stratégie englobant les axes communs pour des objectifs de performance couvrant les aspects : qualité, et environnement en basant sur l'obtention de la certification d'ISO 14001 et ISO 9001. Mais pour assurer son amélioration continue et son développement à long terme notre travail sera basé sur la méthode qui les assure en intégrant non seulement la satisfaction de ses clients et la protection de l'environnement mais en se concentrant aussi sur la gestion de ses risques et la santé et la sécurité de ses travailleurs.

#### III.5.1. L'évaluation des risques les processus de production des câbles

Au niveau de chaque entreprise, l'évaluation des risques est très importante car elle est considérée comme une partie intégrante non seulement pour un bon plan de gestion de la santé et de la sécurité au travail mais aussi pour la protection de l'environnement.

### **CHAPITRE III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB**

Notre objectif de cette étude consiste à choisir une meilleure méthode convenante à la gestion des risques liés aux processus de fabrication des câbles électriques au niveau de la CASB. L'évaluation était basée sur une inspection et une visite au lieu de travail, des questions posées au personnel du différent service, des données historiques, une analyse théorique, des opinions justifiées et des préoccupations des parties prenantes en vue d'identifier les éléments, situations et procédés dangereux.

Nous avons choisi la méthode JSA/ATR sur les processus de production des câbles électriques en utilisant le logiciel PHA-Pro, cette méthode était appliquée pour définir et prévenir tous les risques pouvant être présents dans chaque tâche liée au processus réalisé sur le lieu de travail.

### CHAPITRE III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB

#### ❖ Élaboration d'analyse des tâches et des risques

Tâche	Risque	Conséquences	Risque avant réduction			Mesures de gestion des risques	Risque après réduction		
			G	V	C		G	V	C
1. Le tri des déchets de cuivre et aluminium	1. Projection des pièces	1. Blessures	G3	V2	C	1. Le port des EPI (gants, chaussures, casque, combinaison, lunettes et masque anti poussière)	G2	V1	A
						2. Rangement des outils			
						3. Entretien et nettoyage du poste de travail			
						4. Formation, information et sensibilisation du personnel			
	2. Écoulement des huiles, lubrifiants et des graisses, Déchets de plastique	1. Pollution des sols	G2	V2	C	1. Tri et qualification des déchets résiduels	G1	V2	A
						2. Balisage et/ou signalisation au cas d'écoulement de matières glissantes			
2. Glissade et chute de plains pieds		G2	V2	C	3. Entretien, aménagement et nettoyage du poste de travail	G1	V1	A	
					4. Utilisation des absorbants des huiles et des graisses (exp: le sable, bassins de rétention )				
2. Le compactage de déchets de métaux	1. Risques liés à la machine (presse)	1. écrasement et/ou projection des pièces de métaux	G3	V3	C	1. Le port des EPI (gants, chaussures, casque, combinaison, lunettes...)	G2	V2	C
						2. Entretien et vérification périodique de la machine			
						3. La mise en place des équipements de protection collective dans les machines (cloison de protection)			
						4. Formation, information et sensibilisation du personnel			
		1. Fatigue auditive, surdité, troubles du	G3	V3	C	1. Réduction de bruit et/ou insonorisation des locaux de travail	G2	V3	C

### CHAPITRE III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB

Tâche	Risque	Conséquences	Risque avant réduction			Mesures de gestion des risques	Risque après réduction		
			G	V	C		G	V	C
	2. Risques liés aux nuisances acoustiques	sommeil, stress et Baisse des performances cognitives				2. Utilisation de matériaux absorbants sur les parois, ou capotage des équipements bruyants 3. Port des casques anti bruit 4. Mesure et cartographie du bruit			
3. Fusion et traitement du métal dans le four	1. Risque thermique	1. Troubles, fatigue, crampes musculaires, coups de chaleur, des gelures et des engelures	G3	V3	C	1. Le port des EPI (Vêtements, chaussures et gants résistants à la chaleur, casque et écran facial)	G2	V2	C
		2. Brulures	G4	V2	C	2. Systèmes de ventilation (de compensation d'air) adaptés 3. Disponibilité de la trousse des premiers secours 4. Planification de groupes de travail pour diminuer la durée d'exposition à la chaleur (service quart) 5. La douche de sécurité	G2	V1	A
	2. Émission des fumées, exposition aux rayons et l'inhalation massive de poussières des métaux	1. Troubles de fertilité, intoxication chroniques et maladies respiratoires, allergies	G3	V3	C	1. Limitation du nombre de travailleurs et de la durée d'exposition	G2	V2	C
						2. Visite médicale périodique			
						3. Aération, extraction et assainissement de l'air et captage des fumées à la source			
						4. Détection et mesure de la quantité de fumée			
			5. Port du masque filtrant						
					6. Information et sensibilisation du personnel				

### CHAPITRE III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB

Tâche	Risque	Conséquences	Risque avant réduction			Mesures de gestion des risques	Risque après réduction		
			G	V	C		G	V	C
	3. Déversement du métal en fusion	1. Brulures, Asphyxie et/ou intoxication par la fumée	G3	V3	C	1. Le port des EPI (Vêtements, chaussures et gants résistants à la chaleur, casque, écran facial)	G2	V2	C
		2. Projection des matières brulantes	G4	V3	I	2. Réseau anti incendie et disponibilité des extincteurs spéciaux pour les feux des métaux et du sable	G3	V2	C
		3. Incendie et/ou explosion.	G4	V3	I	3. Affichage des diverses consignes de sécurité et des plans d'évacuation	G3	V2	C
						4. Faire respecter les interdictions de fumer			
						5. Locaux et installations techniques adaptés et en bon état, système de sécurité incendie adapté (alarme, détection, ...)			
						6. Organisation de l'alerte et de l'intervention des secours			
						7. Réalisation d'exercices d'évacuation et de lutte contre l'incendie			
	4. Matières en suspension et poussières, Émission de fumées de four , formation des suies et des croutes solides, déchets de charbon	1. Pollution de l'atmosphère et de sol	G3	V3	C	1. Aération, extraction et assainissement de l'air et captage des fumées à la source.	G2	V2	C
						2. Mesure et traitement des fumées avant le rejet			
						3. Maintien et ramonage des cheminées des fours			
						4. Contrôle des émissions produites par le fours			
						5. Tri et qualification de déchets			

### CHAPITRE III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB

Tâche	Risque	Conséquences	Risque avant réduction			Mesures de gestion des risques	Risque après réduction		
			G	V	C		G	V	C
4. Laminage et refroidissement de métal	1. Contact eau/métal en fusion	1. Brulures Projection de métal en fusion	G4	V3	I	1. Le port des EPI (Vêtements, chaussures et gants résistants à la chaleur, casque et écran facial)	G3	V2	C
		2. Incendie et/ou explosion.	G4	V3	I	2. Disponibilité de la trousse des premiers secours	G3	V2	C
						3. La douche de sécurité			
						4. Information et sensibilisation du personnel			
						5. Faire respecter les interdictions de fumer			
						6. Réalisation d'exercices d'évacuation et de lutte contre l'incendie			
						7. Réseau anti incendie et disponibilité des extincteurs spéciaux au feu des métaux et du sable			
						8. Organisation de l'alerte et de l'intervention des secours			
						9. Affichage des diverses consignes de sécurité et des plans d'évacuation			
						10. Locaux et installations techniques adaptés et en bon état, système de sécurité incendie adapté (alarme, détection, ...)			
2. Émission des fumées	1. Asphyxie et/ou intoxication par la fumée	G3	V3	C	1. Aération, extraction et assainissement de l'air et captage des fumées à la source	G2	V2	C	
		G3	V3	C	2. Information et sensibilisation du personnel	G2	V2	C	

### CHAPITRE III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB

Tâche	Risque	Conséquences	Risque avant réduction			Mesures de gestion des risques	Risque après réduction		
			G	V	C		G	V	C
		2. Pollution atmosphérique				3. Limitation du nombre de travailleurs et de la durée d'exposition			
						4. Port du masque filtrant			
						5. Visite médicale périodique			
						6. Détection et mesure de la quantité de fumée			
						7. Traitement des fumées avant le rejet			
	3. Contact de l'eau de refroidissement avec les fils machines	1. Pollution des eaux de refroidissement	G2	V3	C	1. Traitement des eaux avant le rejet (Traitement du Ph, Température, et des métaux lourds)	G1	V2	A
						2. Utilisation de système de refroidissement fermé avec la vérification périodique de réservoir et canalisation			
5. fabrication de fil machine	1. Détérioration de la machine	1. Projection des pièces	G3	V2	C	1. Vérification périodique des machines (maintenance préventive)	G2	V2	C
		2. Écrasement, cisaillement, coupure	G2	V2	C	2. Dispositif d'arrêt d'urgence	G2	V1	A
						3. Le port des EPI adéquats (gants, chaussures et lunettes de sécurité...)			
						4. Information et sensibilisation du personnel			
	2. Risques sonores et nuisances acoustiques	1. Fatigue auditive, surdité, troubles du sommeil, stress et Baisse des	G3	V3	C	1. Réduction du bruit et/ou insonorisation des locaux de travail	G2	V2	C
2. le port des casques anti bruit									
3. Information et sensibilisation du personnel									

### CHAPITRE III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB

Tâche	Risque	Conséquences	Risque avant réduction			Mesures de gestion des risques	Risque après réduction		
			G	V	C		G	V	C
		performances cognitives				4. Mesure et cartographie du bruit			
	3. écoulement des graisses et des huiles des machines	1. Glissades et chutes et pollution de sol	G2	V3	C	1. Le port des EPI adéquats (gants, chaussures et lunettes de sécurité...).	G1	V1	A
						2. Vérification et maintenance des machines			
						3. Nettoyage du milieu de travail			
						4. Utilisation des absorbant des huiles et les graisses (exp: le sable )			
6. Bobinage et câblage des fils machine	1. Happement des parties flottantes ou Lâchement de fil machine	1. blessures, Écrasement, cisaillement et/ou entrainement	G3	V2	C	1. Le port des EPI (gants, chaussures, casque, combinaison...)	G2	V1	A
						2. Réduction du bruit et/ou insonorisation des locaux de travail			
						3. Formation, information et sensibilisation du personnel			
	2. Risques sonores et nuisances acoustiques	1. Fatigue auditive, surdité, troubles du sommeil, stress et Baisse des performances cognitives	G3	V3	C	1. Réduction du bruit et/ou insonorisation des locaux de travail	G2	V2	C
						2. Cartographie du bruit			
						3. le port du casque anti bruit			
3. Détérioration de la machine	1. Projection des pièces	G3	V3	C	1. Vérification périodique des machines (maintenance préventive)	G2	V2	C	
					2. Dispositif de coupure d'urgence				G2

### CHAPITRE III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB

Tâche	Risque	Conséquences	Risque avant réduction			Mesures de gestion des risques	Risque après réduction		
			G	V	C		G	V	C
	4. Déchets des huiles de machine, graisses	2. Écrasement, cisaillement, coupure				3. Formation, information et sensibilisation du personnel			
		1. Pollution des eaux souterraines et terres agricoles à proximité	G3	V2	C	1. Traitement des déchets	G2	V1	A
		2. Glissades et chutes de plain pieds	G2	V3	C	2. Entretien des machines	G2	V1	A
						3. Hygiène du milieu de travail			
						4. Utilisation du sable pour l'absorption des graisses			
					5. Le port des EPI (gants, chaussures, casque, combinaison...)				
7. Transport de produit fini ou semi-fini du site 02 au site 01	1. Les accidents routiers	1. Dérapage	G2	V2	C	1. Respect de la vitesse limité	G2	V1	A
		2. Blessures	G3	V2	C	2. Traçage et respect des passages des piétons et des véhicules	G2	V1	A
		3. Chute de charge	G2	V2	C	3. Assurance de bon arrimage des produits transportés	G1	V1	A
						4. Respecter le poids limité de la charge			
						5. Formation, information et sensibilisation du personnel			
						6. Signalisation			
						7. Planifier les déplacements à réaliser en cours de mission			
8. L'isolation et marquage des câbles	1. Libération de produits et matières	1. Inhalation massive de poussières Réactions allergiques	G2	V2	C	1. Aération, extraction et assainissement de l'air et Systèmes d'encoffrement et de captage au plus près des émissions, de façon à évacuer les aérosols et les vapeurs.	G1	V1	A

### CHAPITRE III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB

Tâche	Risque	Conséquences	Risque avant réduction			Mesures de gestion des risques	Risque après réduction		
			G	V	C		G	V	C
	volatils et émission des gaz (fusion de matière isolante comme le PVC) et libération produits volatils potentiellement	(asthme, eczéma), de troubles respiratoires				2. Le port des EPI (masques respiratoires filtrants, gants, vêtements de protection et lunettes de sécurité) 3. Visite médicale périodique			
	2. Risque thermique	1. Brulures	G3	V2	C	1. le port des EPI adéquats 2. Formation, information et sensibilisation du personnel	G2	V1	A
	3. écoulement des graisses et des huiles des machines, déchets de matières isolantes (PVC, XLPE) et du carton.	1. Glissades et chutes de plains pieds	G1	V1	A	1. Hygiène du milieu de travail	G1	V1	A
		2. Pollution de l'atmosphère et de sol	G2	V2	C	2. Entretien des machines 3. le port des EPI adéquats 4. Tri et qualification des déchets résiduels	G1	V1	A
9. Tests électriques et tests de qualité	1. Risques électriques (Contact direct ou indirect	1. Électrisation et/ou électrocution Tétanisation musculaire	G4	V3	I	1. L'obligation du port des EPI spéciaux (vêtements conformes aux normes, casque, écran facial, gants isolés, chaussures, perche isolante...) 2. Isolation, signalisation et balisage de la zone	G3	V2	C

### CHAPITRE III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB

Tâche	Risque	Conséquences	Risque avant réduction			Mesures de gestion des risques	Risque après réduction		
			G	V	C		G	V	C
	avec des éléments sous haute tension)					3. Contrôle et maintenance des installations 4. Mise en place de consignes et procédures en cas d'intervention : accès restreint, éloignement des conducteurs, consignation... 5. Dispositif d'arrêt d'urgence 6. Interdit l'accès de tous personne non autorisées 7. Dispositifs d'arrêt d'urgence 8. Information et sensibilisation du personnel 9. Procédure de condamnation sur place (Lock Out Tag Out) 10. Habilitation du personnel			
	2. Risque thermique (liés aux fours de test de qualité)	1. Brulures	G2	V2	C	1. Le port des EPI (Vêtements, chaussures et gants résistants à la chaleur, casque et écran facial) 2. La douche de sécurité 3. Formation et Information de personnel	G2	V1	A
	3. Risques mécaniques (liés aux machines de test de qualité des câbles)	1. Coupure, cisaillement, écrasement...	G2	V2	C	1. Port des EPI (gants, chaussures...) 2. Vérification des équipements 3. Formation et Information de personnel	G2	V1	A

### CHAPITRE III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB

Tâche	Risque	Conséquences	Risque avant réduction			Mesures de gestion des risques	Risque après réduction		
			G	V	C		G	V	C
10. Montage et marquage des tourets de bois	1. Chute des objets	1. Blessures Écrasement, Cisaillement et/ou entraînement	G2	V2	C	1. Port des EPI (gants, chaussures, combinaison, casque...)	G2	V2	C
		2. Perte matérielle (les tourets)	G1	V2	A	2. Rangement des machines, outils et petits outillages	G1	V1	A
			3. Utilisation d'équipements de travail et de matériels adaptés, conformes, et maintenus en bon état						
			4. Assurer un bon stockage des matériaux						
	2. Inhalation de la peinture	1. Irritation et réactions allergiques	G2	V3	C	1. Le port des masques cartouches	G1	V2	A
		2. sensation d'ivresse, vertiges, maux de tête, nausée	G2	V2	C	2. Limiter la durée d'exposition 3. L'aération du poste de travail	G1	V1	A
11. Maintenance	1. Exposition aux rayonnements non ionisant (lors du soudage),	1. Asphyxie, Brulures graves	G2	V3	C	1. Le port des EPI adéquats (casque, gants, écran facial...)	G2	V2	C
						2. Sensibilisation, formation et information sur les risques d'exposition aux rayonnements non ionisants			
	2. Risques liés à l'emploi des machines dangereuses (machines portatives et/ou petits	1. Écrasement, piqûres, coupures, cisaillement, choc, sectionnement projection...etc.	G3	V2	C	1. Utilisation d'équipements de travail et de matériels adaptés, conformes, et maintenus en bon état 2. Equipements de protection individuelle adaptés et en bon état (casque, gants, chaussures, ) 3. Vérification périodique des outils utilisés pour la maintenance	G2	V1	A

### CHAPITRE III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB

Tâche	Risque	Conséquences	Risque avant réduction			Mesures de gestion des risques	Risque après réduction		
			G	V	C		G	V	C
	outillages) et aux machines destinées à la maintenance					4. La mise en place de l'arrêt d'urgence et les consignations			
						5. Sensibilisation, formation et information à l'utilisation et à la maintenance des équipements et matériels			
	3. Risques électriques (Contact direct ou indirect avec des éléments sous haute tension)	1. Électrisation et/ou électrocution Tétanisation musculaire	G4	V3	I	1. Equipements de protection individuelle adaptés et en bon état (casque isolant, écran facial, gants isolants, bottes isolantes, combinaison, ...)	G3	V2	C
						2. Signalisation et balisage			
						3. Obligation du permis de travail			
						4. Sensibilisation, formation et information adaptées aux tâches			
						5. Dispositifs d'arrêt d'urgence			
						6. Habilitation du personnel			
						7. Procédure de condamnation sur place (Lock Out Tag Out)			
12. Manutention mécanique et manuelle	1. Risques liés aux engins de manutention	1. Collision, dérapage, renversement des engins, chute, heurt, écrasement des personnes, défaillance des moyens de manutention	G3	V3	C	1. établir un plan (zones) de circulation	G2	V2	C
		2. Rupture de charge	G2	V3	C	2. Aménager les locaux pour diminuer les distances, réduire l'encombrement	G1	V1	A

### CHAPITRE III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB

Tâche	Risque	Conséquences	Risque avant réduction			Mesures de gestion des risques	Risque après réduction		
			G	V	C		G	V	C
					C	3. Qualification du personnel			A
						4. Conformité et adaptation du matériel aux charges			
						5. Vérification périodique obligatoire			
						6. Visite médicale (périodique) d'aptitude			
						7. Obligation du port des EPI (gants, chaussures, casques, lunettes...)			
2. Risques liés aux mauvaises postures	1. Blessures aux membres (des contusions, des écrasements, heurt, happement, coincement des doigts...etc.)	G2	V2	C	1. Sensibilisation, formation et /ou information des personnels aux gestes et postures	G2	V1	A	
		G2	V2	C	2. Éviter les mauvaises postures et le remplacement de la manutention manuelle des charges lourdes par la manutention mécanique	G1	V1	A	
					3. Aménager les locaux pour diminuer les distances, réduire l'encombrement				
13. Maintien et ramonage (nettoyage) des cheminées des fours	1. Risques liés au travail en espace confiné	1. Intoxications, syndrome de détresse respiratoire	G3	V2	C	1. Assurer une bonne ventilation avec les mesures de contrôle de l'atmosphère	G2	V1	A
		2. Risque de chute, heurt, lésions et/ou des fractures dus aux travaux en hauteur	G3	V2	C	2. Obligation du permis de travail	G2	V1	A
			G2	V1	A	3. Éclairage d'appoint, lampe frontale ou portative étanches	G1	V1	A

### CHAPITRE III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB

Tâche	Risque	Conséquences	Risque avant réduction			Mesures de gestion des risques	Risque après réduction		
			G	V	C		G	V	C
		3. Fatigue, baisse de vigilance à cause de nuisances acoustiques			C	4. Affichage des diverses consignes de sécurité et des plans d'évacuation			C
						5. La mise en place des garde-corps			
						6. Travail en groupe et en permanence			
						7. Le port des EPI adéquats (d'une protection respiratoire isolante et/ou filtrante, casque, chaussures, les bouchons d'oreille, les gants, les vêtements de protection, les harnais...etc.)			
						8. Une visite médicale périodique			
2. Risques thermiques	1. Brûlures, lésions oculaires	G3	V3	C	1. Obligation du permis de travail	G2	V2	C	
		G4	V3	I	2. Organisation de l'alerte et de l'intervention des secours	G3	V2	C	
3. Affichage des diverses consignes de sécurité et des plans d'évacuation									
4. Le port des EPI (Vêtements, chaussures et gants résistants à la chaleur, casque et écran facial)									
5. Réalisation d'exercices d'évacuation et de lutte contre l'incendie									
14. Stockage des matières premières, les	1. Incendie et/ou explosion	1. Risque d'inhalation des gaz, asphyxie, brulures...etc.	G3	V2	C	1. Séparation des produits non compatibles (les bouteilles de gaz, les produits chimiques de laboratoire...)	G2	V1	A
						2. Respect des FDS et étiquetage de chaque produit stocké			

### CHAPITRE III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB

Tâche	Risque	Conséquences	Risque avant réduction			Mesures de gestion des risques	Risque après réduction			
			G	V	C		G	V	C	
produits fabriqués finis/semi-finis						3. Vérification périodique des produits				
	2. Chutes d'objets en hauteur	1. Détérioration des produits ou matériaux	G3	V2	C	1. Respect de la capacité de stockage dans les magasins	G2	V1	A	
		2. Écrasement et blessures des personnes		G2	V2	C	2. L'organisation et le bon positionnement de matériels stockés	G1	V1	A
							3. Aménagement des lieux de stockage			

## CHAPITRE III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB

### ❖ Résultats et discussion :

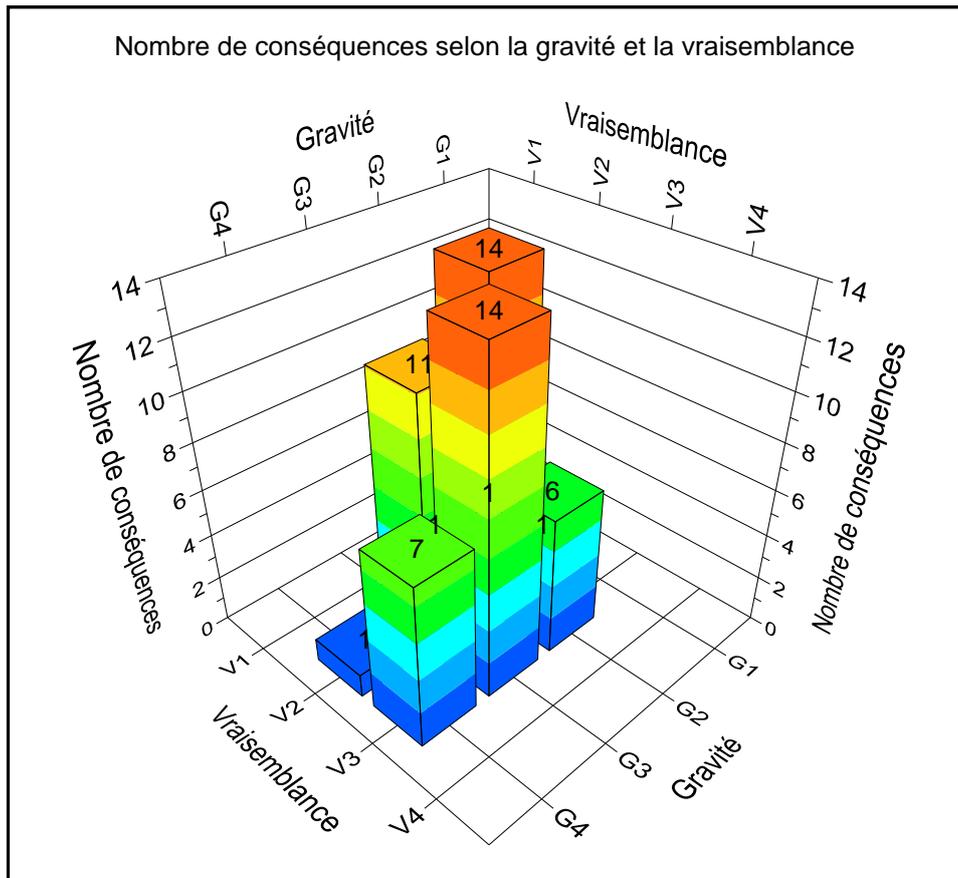


Figure III-9 Graphe nombre de conséquences en fonction de la gravité et de la vraisemblance (Avant la réduction des risques)

D'après le tableau et la figure précédents on a remarqué que les tâches liées au processus de métallurgie sont plus critiques (dangereux) par rapport aux autres tâches.

## CHAPITRE III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB

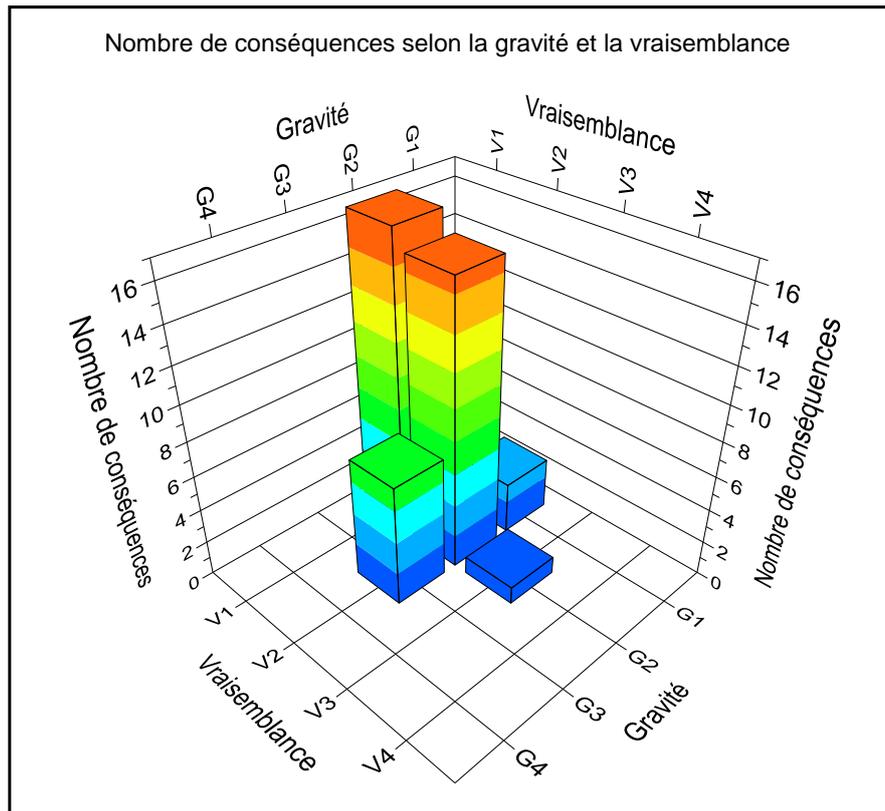


Figure III-10 Graphique nombre de conséquences en fonction de la gravité et de la vraisemblance (Après la réduction des risques)

On constate qu'il y a une réduction de niveau de criticité et ça montre l'importance de mesure de gestion des risques dans l'assurance de la sécurité et la protection de l'environnement.

### ❖ Synthèse sur les résultats

La méthode d'analyse des tâches et des risques nous a permis de :

- Définir les tâches principales de chaque procès dans l'entreprise
- Identifier les risques liés à chaque tâche et déterminer leurs conséquences
- Analyser et d'examiner les risques et les conséquences associés aux tâches.
- Classer et hiérarchiser les risques
- Déterminer des moyens appropriés pour éliminer le danger ou pour maîtriser le risque lorsque le danger ne peut pas être éliminé (maîtrise du risque).
- Comparer le risque estimé avec des critères de risque donnés pour déterminer l'importance d'un risque.

### III.5.2. L'amélioration de la qualité à l'aide de démarche DMAIC

La Câblerie Algérienne dispose des ressources humaines, matérielles et financières pour produire des câbles conformes afin de répondre aux besoins de marchés. Cela peut être insuffisant car l'entreprise peut rencontrer des obstacles qui peuvent affecter la satisfaction des clients.

Dans le but d'améliorer la gestion de la qualité au niveau la câblerie, nous avons choisi d'utiliser la démarche DMAIC pour la définition des principaux obstacles pouvant être la cause

## CHAPITRE III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB

de la non-satisfaction des clients de la CASB. Cette démarche était bien définie dans le premier chapitre. L'application du DMAIC nécessite le passage par des phases distinctes pour l'obtention de résultats fiables :

### III.5.2.1. Définir

Dans cette première étape de notre démarche, nous allons identifier précisément notre problème à traiter. Notre objectif consiste à déterminer les principaux obstacles ou les freins potentiels pouvant entraver l'atteinte de l'objectif principal de la CASB qui est garantir son enjeu majeur ce qui veut dire maximiser la satisfaction de ses clients et la réponse à leurs besoins en fabriquant des produits de bonne qualité et fournissant un service client efficace.

#### ➤ **Les attentes des clients (Les critères de satisfaction des clients)**

- Fiabilité du produit.
- Prix compétitifs.
- Rapidité de la réponse (demande d'offre, réclamation, demande d'information).
- Respect des délais de livraison.
- Avoir des références crédibles.
- Compétence technique démontrée.
- Respect des engagements.

#### ➤ **Les obstacles** : les obstacles représentent les divers problèmes qui peuvent se poser face à la réalisation des attentes des clients.

#### **Les problèmes liés à la qualité des produits (câbles électrique)**

La qualité des produits fabriqués par la Câblerie Algérienne peut être non satisfaisante du point de vue des clients, cela est dû :

- Au produit qui ne réponds pas aux exigences du client
- À la qualité globale du produit (aspect extérieur, marquage, mauvais bobinage des câbles...etc.)
- À a documentation jointe au produit (étiquetage)

#### **Les problèmes liés à la qualité de service (vente et achat)**

Les différents problèmes liés à la qualité de service peuvent apparaître dans :

- Le temps d'attente (délai de livraison, délai de facturation...etc.)
- Amabilité et écoute (qualité de réponse de l'assistance téléphonique)
- Compréhension de la demande des clients

### III.5.2.2. Mesurer

Dans le cadre de l'amélioration des produits et services au niveau de la Câblerie, nous voulions recueillir quelques avis de ses clients ; on a reçu les réponses suivantes :

### CHAPITRE III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB

Tableau III-1 Réponses de client 1 au questionnaire d'enquête de satisfaction

<b>Enquête de satisfaction client 1</b>					
<b>Thèmes</b>	<b>Évaluation</b>				
	<b>Très satisfait</b>	<b>Plutôt satisfait</b>	<b>Neutre</b>	<b>Plutôt insatisfait</b>	<b>Très insatisfait</b>
	<b>90-100 %</b>	<b>75-89 %</b>	<b>65-74 %</b>	<b>50-64 %</b>	<b>Moins 50%</b>
Thèmes relatifs à la qualité services		✓			
Thèmes relatifs à la qualité produits	✓				
Thèmes relatifs aux délais d'exécution - mise à disposition			✓		
Thèmes relatifs aux prix d'exécution - mise à disposition			✓		
<b>Moyennes obtenues</b>	<b>Plutôt satisfait</b>				

Tableau III-2 Réponses de client 2 au questionnaire d'enquête de satisfaction

<b>Enquête de satisfaction client 2</b>					
<b>Thèmes</b>	<b>Évaluation</b>				
	<b>Très satisfait</b>	<b>Plutôt satisfait</b>	<b>Neutre</b>	<b>Plutôt insatisfait</b>	<b>Très insatisfait</b>
	<b>90-100 %</b>	<b>75-89 %</b>	<b>65-74 %</b>	<b>50-64 %</b>	<b>Moins 50%</b>
Thèmes relatifs à la qualité services	✓				
Thèmes relatifs à la qualité produits		✓			
Thèmes relatifs aux délais d'exécution - mise à disposition		✓			
Thèmes relatifs aux prix d'exécution - mise à disposition	✓				
<b>Moyennes obtenues</b>	<b>Plutôt satisfait</b>				

### CHAPITRE III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB

Tableau III-3 Réponses de client 3 au questionnaire d'enquête de satisfaction

<b>Enquête de satisfaction client 3</b>					
<b>Thèmes</b>	<b>Évaluation</b>				
	<b>Très satisfait</b>	<b>Plutôt satisfait</b>	<b>Neutre</b>	<b>Plutôt insatisfait</b>	<b>Très insatisfait</b>
	<b>90-100 %</b>	<b>75-89 %</b>	<b>65-74 %</b>	<b>50-64 %</b>	<b>Moins 50%</b>
Thèmes relatifs à la qualité services		✓			
Thèmes relatifs à la qualité produits			✓		
Thèmes relatifs aux délais d'exécution - mise à disposition			✓		
Thèmes relatifs aux prix d'exécution - mise à disposition			✓		
<b>Moyennes obtenues</b>	<b>Plutôt satisfait</b>				

Tableau III-4 Réponses de client 4 au questionnaire d'enquête de satisfaction

<b>Enquête de satisfaction client 4</b>					
<b>Thèmes</b>	<b>Évaluation</b>				
	<b>Très satisfait</b>	<b>Plutôt satisfait</b>	<b>Neutre</b>	<b>Plutôt insatisfait</b>	<b>Très insatisfait</b>
	<b>90-100 %</b>	<b>75-89 %</b>	<b>65-74 %</b>	<b>50-64 %</b>	<b>Moins 50%</b>
Thèmes relatifs à la qualité services	✓				
Thèmes relatifs à la qualité produits	✓				
Thèmes relatifs aux délais d'exécution - mise à disposition	✓				
Thèmes relatifs aux prix d'exécution - mise à disposition		✓			
<b>Moyennes obtenues</b>	<b>Très satisfait</b>				

### CHAPITRE III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB

Tableau III-5. Réponses de client 5 au questionnaire d'enquête de satisfaction

<b>Enquête de satisfaction client 5</b>					
<b>Thèmes</b>	<b>Évaluation</b>				
	<b>Très satisfait</b>	<b>Plutôt satisfait</b>	<b>Neutre</b>	<b>Plutôt insatisfait</b>	<b>Très insatisfait</b>
	<b>90-100 %</b>	<b>75-89 %</b>	<b>65-74 %</b>	<b>50-64 %</b>	<b>Moins 50%</b>
Thèmes relatifs à la qualité services		✓			
Thèmes relatifs à la qualité produits			✓		
Thèmes relatifs aux délais d'exécution - mise à disposition			✓		
Thèmes relatifs aux prix d'exécution - mise à disposition			✓		
<b>Moyennes obtenues</b>	<b>Neutre</b>				

Tableau III-6. Réponses de client 6 au questionnaire d'enquête de satisfaction

<b>Enquête de satisfaction client 6</b>					
<b>Thèmes</b>	<b>Évaluation</b>				
	<b>Très satisfait</b>	<b>Plutôt satisfait</b>	<b>Neutre</b>	<b>Plutôt insatisfait</b>	<b>Très insatisfait</b>
	<b>90-100 %</b>	<b>75-89 %</b>	<b>65-74 %</b>	<b>50-64 %</b>	<b>Moins 50%</b>
Thèmes relatifs à la qualité services		✓			
Thèmes relatifs à la qualité produits	✓				
Thèmes relatifs aux délais d'exécution - mise à disposition			✓		
Thèmes relatifs aux prix d'exécution - mise à disposition			✓		
<b>Moyennes obtenues</b>	<b>Neutre</b>				

## CHAPITRE III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB

D'après les revues des réponses des 6 clients, on a remarqué que  $\frac{3}{4}$  des moyennes obtenues des enquêtes sont **plutôt satisfait**, mais aussi leurs réponses par rapport à leurs satisfactions dans les thèmes relatifs à la qualité des produits sont aussi de satisfaction de moyenne entre **75 et 89%** qui est un chiffre non très élevé par rapport aux efforts de la Câblerie Algérienne pour répondre aux exigences de ses clients.

### III.5.2.3. Analyser et innover

Si toutes les phases de la démarche DMAIC sont importantes, la phase d'analyse est souvent considérée comme majeure car elle oriente les solutions à mettre en œuvre à partir des données préalablement recueillies. Cette phase consiste à rechercher les causes racines les défauts majeurs.

Pour accroître l'efficacité d'un processus, les ressources nécessaires à son pilotage doivent être identifiées et mises en disposition : main d'œuvre, milieu, matière, matériel et méthodes. Pour cela on a utilisé méthode des 5M.

La construction du diagramme d'Ishikawa (5M) est basée sur un travail de groupe. Nous avons pratiqué un brainstorming pour trouver les causes possibles de l'effet étudié avec la proposition des actions correctives (solutions) pour chaque problème posé. Dans cette phase on a essayé d'envelopper toutes les origines des problèmes de qualité. Les résultats sont présentés ci-après, le diagramme d'Ishikawa :

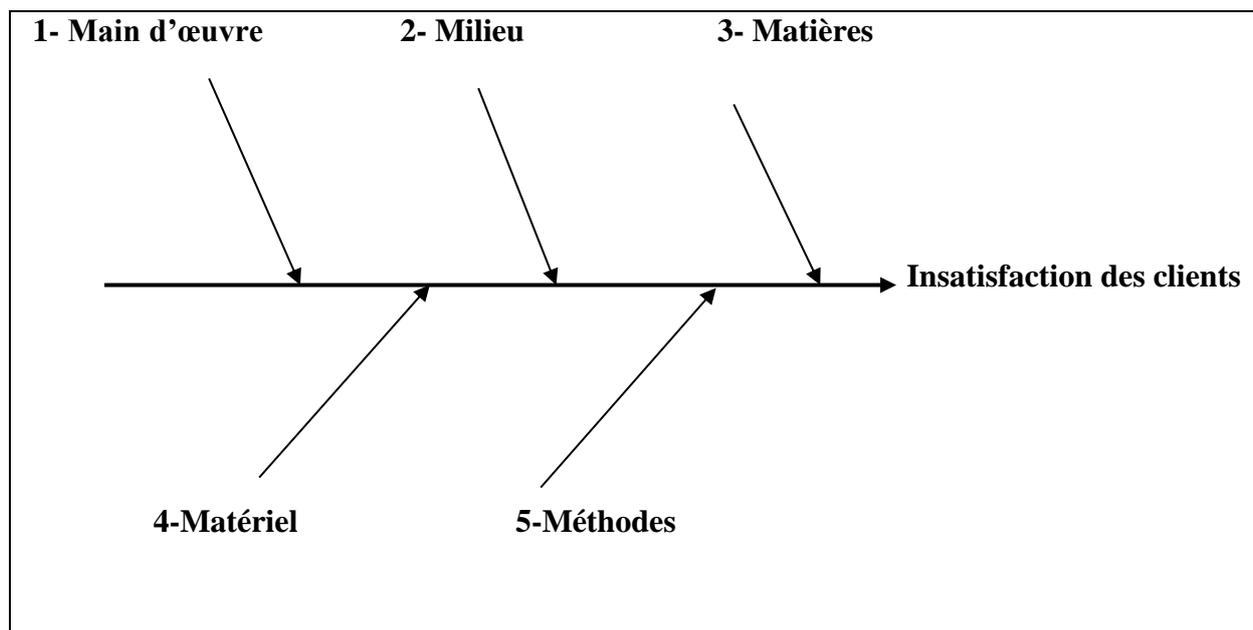


Figure III-11 Diagramme de 5M de l'insatisfaction des clients

## CHAPITRE III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB

Tableau III-7: Élaboration de la méthode des 5M au niveau de la CASB

	Type de problème	Problème	Solution
1	<b>Main d'œuvre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Absence de consignes permettant de guider l'opérateur</li> <li>- Manque de compétences et de formation,</li> <li>- Mauvaise information sur la bonne exécution des tâches</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Veiller la présence des consignes pour les opérateurs et assurer le bon suivi</li> <li>- Assurer la bonne formation des opérateurs</li> <li>- Le contrôle périodique de la bonne exécution des tâches</li> </ul>
2	<b>Milieu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mauvaises conditions de stockage des produits finis/semi finis</li> <li>- Mauvais état de fours et des ateliers</li> <li>- La distance entre les deux sites qui nécessite le déplacement</li> <li>- Mauvaise ambiance de travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organiser les zones de stockage avec le respect des règles et les conditions de stockage des produits</li> <li>- Assurer l'entretien et la maintenance périodiques des fours et des milieux de travail</li> <li>- Amélioration des conditions de travail</li> </ul>
3	<b>Matière</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manque ou mauvais choix de la matière 1<sup>ère</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Assurer la disponibilité de la matière première par un bon approvisionnement et optimisation de gestion de stock</li> <li>- Assurer le contrôle de de la qualité de la matière 1<sup>ère</sup> dès le début de processus de production et sa conformité aux normes</li> </ul>
4	<b>Matériel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Défaillances ou pannes répétitives des équipements, machines, outils, logiciels (défaillance des machines de test de qualité)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maintenir et contrôler périodiquement le bon fonctionnement et la fiabilité des équipements de travail</li> </ul>
5	<b>Méthodes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Défaut de contrôle</li> <li>- Mauvaise manipulation des produits</li> <li>- Absence de mise à jour des méthodes</li> <li>- Manque ou mauvaise planification</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suivre les consignes de manipulation des produits utilisés</li> <li>- Être à jour avec les nouvelles versions de toutes méthodes utilisées</li> <li>- Utiliser de méthodes adéquates pour une meilleure planification pour établir le programme de production en termes de matière première, vente et achat...etc.</li> </ul>

## CHAPITRE III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB

La mise en place des solutions citées précédemment dans le tableau nécessite l'élaboration d'un plan d'action avec le bon suivi de son exécution dans le bon sens.

Ce plan doit regrouper toutes les actions correctives et de contrôle tout au long de processus de production pour garantir la satisfaction des clients et éviter tous types d'obstacles (au niveau de planification, production, contrôles...etc.). Ces actions peuvent être réalisées à court terme (actions peuvent être mises en œuvre par n'importe quel collaborateur, après information de son supérieur hiérarchique et/ou du RMQ qui sont des actions menées surtout lorsque la cause du problème apparaît évidente et que l'on risque d'oublier la cause si l'on devait attendre des analyses des données), ou bien à long terme (actions correctives, planifiées ou pilotées menées suite aux décisions prises en application du pilotage global de l'amélioration continue).

### III.5.2.4. Contrôler

Le but de cette phase est d'instaurer des systèmes de contrôle afin de maintenir les améliorations dans le temps et de prouver que l'amélioration est durable en relevant le **taux de satisfaction client**. Pour cela, des actions seront mises en place pour assurer la stabilité de ce gain.

Il faut veiller à l'implication de tout le personnel pour l'amélioration continue de système qualité en organisant des séances de sensibilisation du personnel au rôle du système de management de la qualité et en recomposant le personnel qui apporte des améliorations à ce système. Dans ce but des contrôles seront mis en œuvre tout au long du processus de production et de la fourniture du produit au client :

➤ **Planification** : Une planification des processus de réalisation des produits et services est menée, pour spécifier les modalités suivies pour établir le programme de production en termes de :

- Prévisions de Vente par famille de produits,
- Besoins en Matières Premières et Consommables,
- Besoins en Ressources Humaines et d'équipements de Production,

Le contrôle sera mis en œuvre sur les aspects suivants :

- Propriétés et caractéristiques relatives aux produits,
- Les besoins en termes d'équipements,
- L'établissement des documents de production (Fiches, Gammes, Modes Opératoires, etc.)
- Les modalités de vérification, de validation, de surveillance, de contrôles des produits ou services,
- Les critères d'acceptation du produit ou service et des processus,
- La maîtrise des processus conformément aux critères.

➤ **Processus de fabrication** : pour la maîtrise d'obtention en sortie de processus des produits respectant les critères d'acceptation, des mesures de contrôles seront faites au niveau :

- Des instructions de pilotage d'exécution des tâches
- Des opérateurs au cours de réalisation des travaux
- De l'identification des produits, matières premières et dossiers, depuis la réception jusqu'aux expéditions, par l'identification des produits et matières premières. Ceci, à l'aide de moyens adaptés (étiquettes, marquages, pancartes, etc.). Cela pour éviter qu'un

## CHAPITRE III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB

produit (entrant, en-cours ou fini) puisse être confondu par un autre tout au long de sa réalisation.

- De l'identification de l'état (**conforme, non-conforme** etc., par rapport aux exigences de surveillance et de mesure) des produits, depuis la réception jusqu'aux expéditions. Ceci, à l'aide de moyens adaptés (étiquettes, marquages, enregistrements accompagnant les produits, etc.). La finalité étant d'éviter qu'un produit non-conforme puisse être confondu avec un produit conforme.

➤ **La conformité des produits aux normes** : les produits commercialisés par GISB doivent être contrôlés conformément aux dispositions en vigueur :

- Les câbles d'énergie sont contrôlés selon les exigences des normes internationales et spécifications techniques de Sonelgaz ;
- Les câbles sont contrôlés conformément aux exigences des clients

La conformité des produits commercialisés peut être affectée par les équipements ou les machines de test de qualité, des contrôles donc doivent être mis en place :

- Les appareils de mesure, de contrôle et d'essai mis à la disposition des différentes structures (laboratoires, qualité, fabrication...) font l'objet au moins d'un étalonnage par an. Les équipements sont étalonnés ou vérifiés selon un mode opératoire.

➤ **Préservation, manutention, stockage et livraison** : afin de définir les modalités particulières à suivre pour préserver la conformité du produit au cours des opérations internes et lors de la livraison à la destination prévue. L'entreprise doit veiller sur la préservation incluant l'identification, la manutention, le conditionnement, le stockage et la protection des produits. Ces soins de préservation s'appliquent également aux composants d'un produit ou produits « en-cours » jusqu'à la réception des produits par les clients.

### III.5.3. L'optimisation de processus critique par la méthode QQQQCP

D'après notre étude et à partir de l'analyse des résultats obtenus de la partie précédente, on a constaté que la tâche de fabrication des fils machine à partir de la fusion des métaux représente l'étape la plus critique dans tout le processus de production au niveau de la Câblerie. Ces constats étaient basés sur le fait que cette étape qui est une étape très importante dans le processus de production, a une grande influence sur les trois volets de qualité, sécurité et d'environnement.

Ainsi que l'optimisation, la prise en considération de la gestion des risques et de la protection de l'environnement dans ce processus peut avoir un effet très positif pour que l'entreprise surtout booste sa productivité et évite tout type de risque professionnels et/ou liés à l'environnement et pour qu'elle soit à l'attente de ses clients.

Pour cadrer le processus, en scrutant tous ses aspects on a utilisé la méthode du questionnement QQQQCP ou la méthode des 5W en anglais.

## CHAPITRE III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB

Tableau III-8: Élaboration de la méthode QQQQCP au niveau de la CASB

<b>Quoi</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- L'optimisation de ce processus et la prise en compte de la gestion des risques et de la protection de l'environnement</li></ul>
<b>Qui</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Le chef service production, l'équipe HSE, les opérateurs de four et l'équipe de contrôle qualité</li></ul>
<b>Où</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Le four et l'atelier de laminage</li></ul>
<b>Quand</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Durant l'échauffement de four</li><li>- Durant la fusion de métal</li><li>- Durant laminage de fil machine</li></ul>
<b>Comment</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- La formation, l'information et la sensibilisation de personnel</li><li>- Le contrôle et l'entretien de matériels</li><li>- La fourniture des équipements de protection et de contrôle qualité adéquats</li><li>- Traitement des fumées et des eaux de refroidissement</li><li>- Tri des déchets résiduels</li><li>- Organisation des milieux de travail</li><li>- Planification du travail par équipe</li></ul>
<b>Pourquoi</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Assurer une bonne qualité de fil machine (matière conductrice de câble électrique)</li><li>- Assurer la sécurité des travailleurs et protéger les équipements</li><li>- Déminer les impacts environnementaux</li></ul>

### III.5.4. Évaluation globale de l'entreprise

Pour évaluer la rentabilité de l'entreprise et analyser ses divers aspects on a utilisé la méthode d'analyse SWOT « Strengths, Weaknesses, Opportunities & Threats ».

Les composantes « S » pour les points forts et « W » pour les points faibles sont utilisées pour décrire l'environnement interne, et les composantes « O » pour les opportunités et « T » pour les menaces sont utilisés pour décrire les externes.

## CHAPITRE III : L'intégration de concept QSE au sein de la CASB

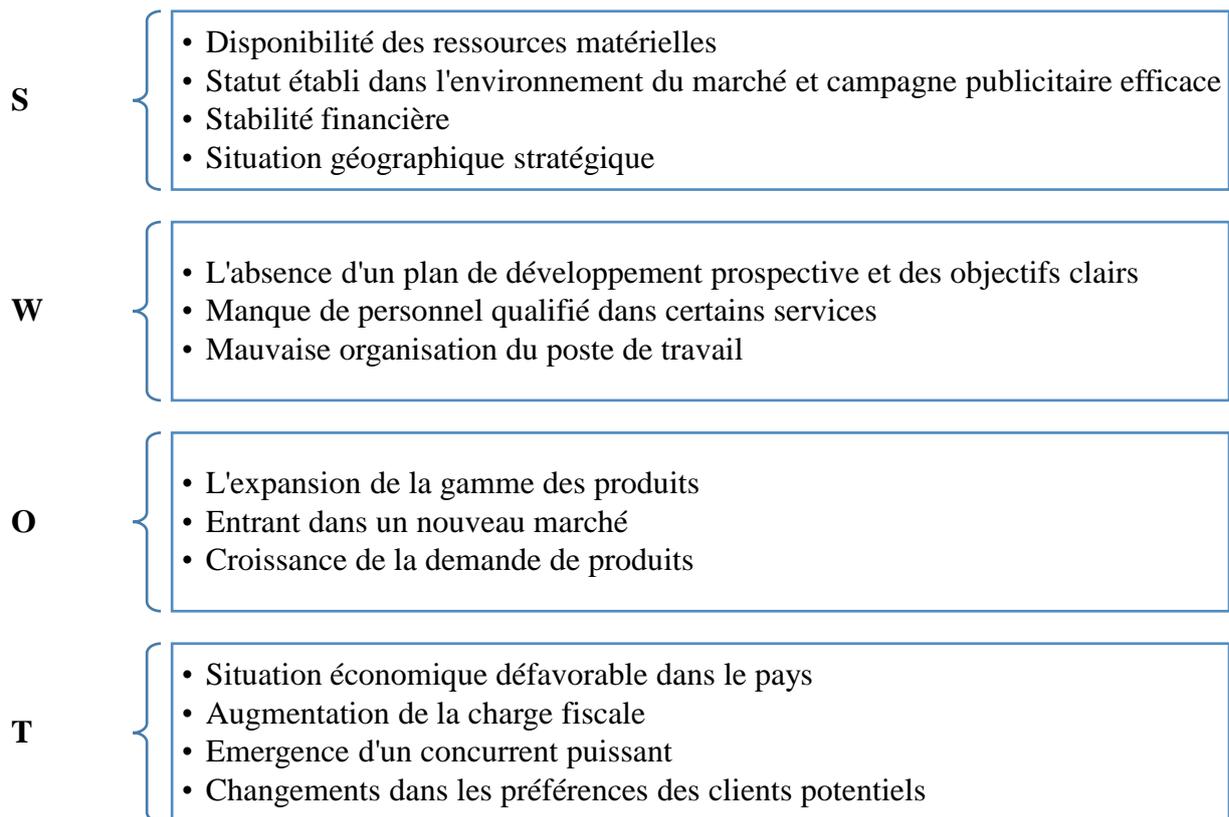


Figure III-12 Analyse globale de l'entreprise par SWOT

Cette analyse va aider l'entreprise à citer des objectifs pour son développement ; améliorer ses points faibles en utilisant ses points forts, prévenir les menaces extérieures et profiter des opportunités. Avec cette méthode et sur la base des résultats de la comparaison, la conclusion est tirée : « Où doit évoluer l'entreprise ? »

### III.6. Conclusion

L'utilisation de ces précédentes méthodes pour l'analyse, nous a bien aidé à identifier les principaux enjeux et conditions qui ont une relation directe avec une meilleure rentabilité pour l'entreprise ce qui va faciliter l'entreprise à s'améliorer et se développer en continu sur les trois aspects de qualité, sécurité et environnement.

Cette analyse a bien déterminé les principales recommandations que l'entreprise doit mettre en considération au niveau de la sélection des processus critiques qui nécessite une évaluation pour les trois concepts QSE et la fixation de ces objectifs en améliorant ses points faibles par l'identification de ces points forts et l'exploitation de tous ses opportunités pour éliminer ou réduire les menaces et les obstacles qu'elle rencontre.

# **Conclusion générale :**

## Conclusion générale

Toutes les entreprises doivent faire appel à des outils de qualité pour l'optimisation de leurs processus afin d'atteindre leurs objectifs d'amélioration, cela sans ignorer celle de gestion des risques et de protection de l'environnement, ces outils représentent une partie intégrante stratégique pour son activité et non pas être considérée comme un simple exercice permettant de répondre aux exigences réglementaires et des clients. En effet, en procédant à l'évaluation et au contrôle des risques et de processus, les sociétés s'assurent de saisir toutes les opportunités existantes, de renforcer leurs avantages concurrentiels.

Le travail présenté dans ce mémoire s'inscrit dans ce contexte, pour ambition d'intégrer les concepts QSE au sien de la câblerie Algérienne. Notre objectif de cette étude est d'aider l'entreprise d'élaborer un plan stratégique et une organisation basée sur l'approche processus qui nécessite des modifications pour son développement et son amélioration continue.

Notre travail a commencé par la gestion des risques professionnels en utilisant la méthode ATR, par la suite nous avons continué par l'amélioration de la qualité en utilisant la démarche DMAIC combiné avec quelques outils de management de qualité. Cette partie a été basée sur l'étude qualitative à cause de manque des données statistiques.

Pour intégrer les 3 volets on a étudié un processus critique après on a fini par une évaluation globale de l'entreprise en utilisant l'analyse SWOT.

Au cours de la réalisation de ce projet nous la conseillons de :

1. Évaluer la rentabilité de l'entreprise
2. Analyser les divers aspects qui existent pour simplifier les étapes suivantes
3. Sélectionner les systèmes ou les sous-systèmes qui nécessitent à améliorer
4. Fixer ses objectifs
5. Faire Le choix des outils adéquats (les méthodes, les outils ou démarches d'optimisation des processus et les méthodes d'analyse des risques)
6. Examiner les résultats obtenus avant de passer à la réalisation
7. Faire un plan d'action qui doit aider à la réalisation de ces actions dans les meilleurs délais
8. Fixer des nouveaux objectifs et assurer un suivi qui permet de maintenir et améliorer l'efficacité des processus et le niveau de sécurité au sein de l'entreprise (amélioration continue)

## Bibliographie

- Abdedou & Boussad, K. (2015). *Evaluation de la gestion des déchets ménagers dans la commune de Bouzeguène et implication pour la mise en œuvre d'un mode de gestion plus durable*. Tizi-Ouzou : Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou Faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques.
- Abdel Ouahed, Thami, Naoual, Hind. (2006). *la gestion de la qualité des services. Qualité du support physique et impact sur la qualité perçue*. Meknès: université Moulay Ismail.
- Actu-Environnement. (s.d.). *Dictionnaire environnement*. Récupéré sur Actu-Environnement: <https://www.actu-environnement.com>
- AMARANTE international. (2021, 05 17). Récupéré sur amarante: <https://www.amarante.com>
- Aouag, H. (2016). *Etude, mise en œuvre et adaptabilité des outils de*. université de batna 2.
- Aroun & Bouzid, K. &. (2013). *La mise en place d'un système de management intégré (Qualité-Sécurité-Environnement) Cas de l'entreprise portuaire de Bejaia (EPB)*. Bejaia: Université de Bejaia : A/MIRA Faculté des Sciences Economiques, Commerciales et des Sciences de Gestion.
- Association Suisse pour SQS. (2008). *le management de l'environnement selon la série des normes ISO 14001 et la certification SQS*. Bernstrasse: Association Suisse pour Système de Qualité et de Management, .
- Bakiri & Ducq & Sebti, M. (2007). *Conduite et évaluation des systèmes de production intégrant les domaines Qualité, Sécurité, Environnement*. Bordeaux: Université de Bordeaux.
- Beiso, M.-L. ( 2016, mars 26 ). « *Blog qualité - ISO 9001 :2015 : vers un nouveau système de management de la qualité -* ». Récupéré sur 8m-management.com : <http://8m-management.com/iso9001-2015-vers-un-nouveau-systeme-de-management-de-la-qualite/>
- Boulahia, H. (2018). *Etude et analyse des risques dans un mécanisme industriel : « CHAUDIÈRE GB1150 C »*. Annaba: Université Badji Mokhtar- Annaba.
- Caliste, J.-P. (2014). *Amélioration des processus avec la méthode Six Sigma*. France: Université de Technologie Compiègne.
- CCHST centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail. (2021, aout 28). Récupéré sur CCHST : <https://www.cchst.ca>
- centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail. (2019, novembre 26). *Enquête sur les incidents*. Récupéré sur CCHST: <https://www.cchst.ca/>
- Cicero, J. (2011, juin 30). *Mettre en oeuvre une démarche qualité en 10 étapes*. Récupéré sur qualiblog.fr: <https://qualiblog.fr>
- Cournil, C. (2014, Décembre 04). *Calenda*. Récupéré sur <https://calenda.org/>
- Courtois, Pillet, Martin, A. (1989). *Gestion de production*. Paris: Les Editions d'Organisation.

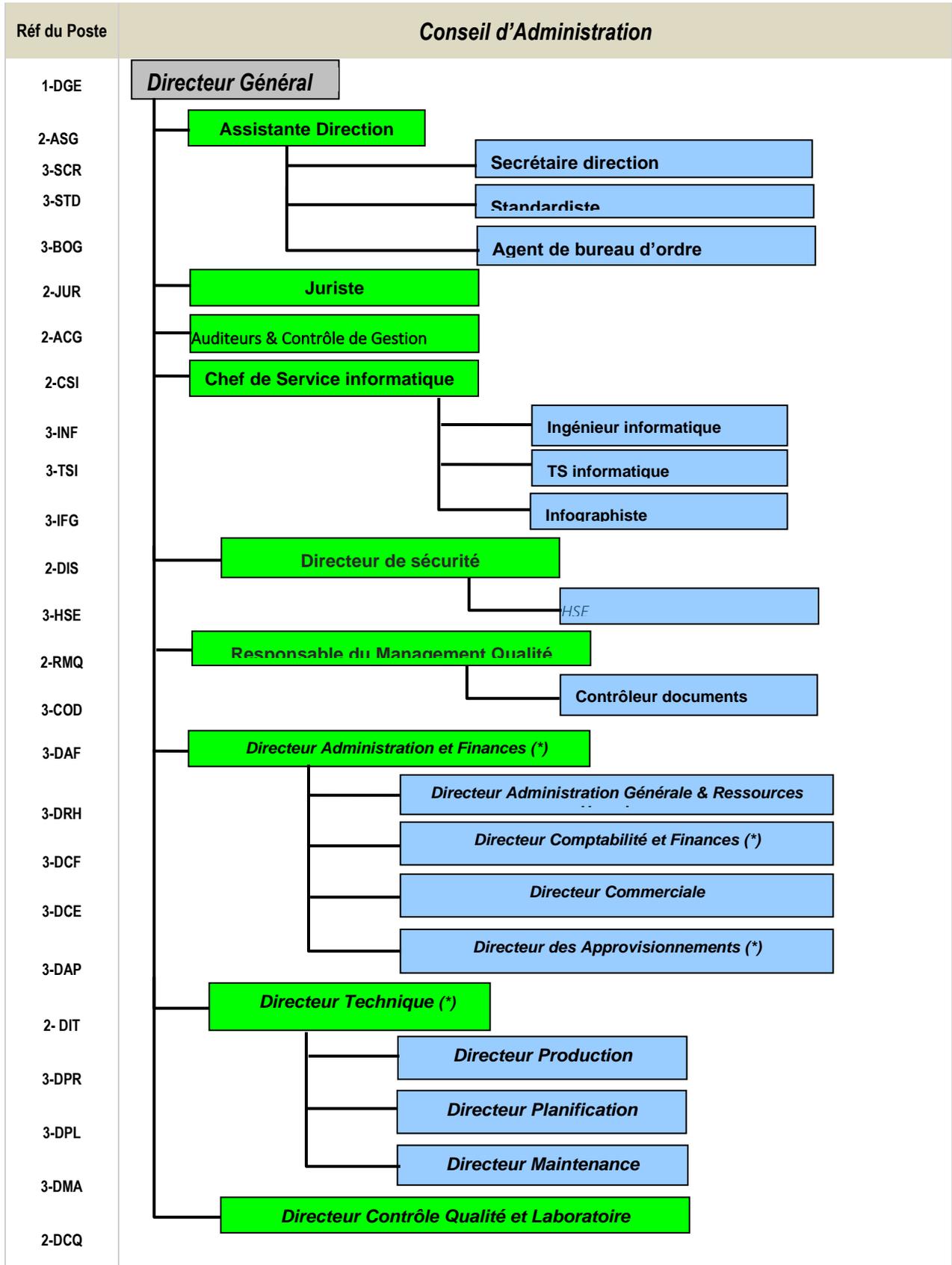
- Debray & Chaumette & Descouriere & Tremetter, B. S. (2006). *formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs*. ministère de l'écologie et du développement durable.
- Delaval, K. (2019, septembre). *Prévention et Performance*. Récupéré sur Travail sécurité: <https://www.travail-et-securite.fr>
- Demri, D. (2003). *Protection de l'Environnement et Réglementation en Algérie*. Département du Génie de l'Environnement ENP.
- Dionne-Proulx & Carrière, J.-B. (2010). *Gestion de la santé et sécurité au travail, de l'environnement et de la qualité dans l'entreprise québécoise : Résultats d'études de cas*. Québec: Université de Québec.
- Donzo, A. (2009). *Généralité sur l'environnement*.
- El-Morhder, Y. (2008). *La gestion de la qualité*. Université Chouaib Doukali d'El Jadida (Maroc).
- Elouadi, A. (2011). *Analyse, Conception et Modélisation d'un Système de Management Intégré et globale QSE*. Tanger: Faculté Des Sciences et Techniques Tanger.
- F 19V18 - FORMATION EN LIGNE - PRÉPARATION À UN SMI QSE VERSION 2018*. (2018, Mars 17). Récupéré sur pqb: [www.pqb.fr](http://www.pqb.fr)
- Favaro & Monteau, M. M. (1990). *Bilan d'analyse à priori des risques*. Nancy: centre de recherche de l'INRS.
- Forbes, F. (2020, Novembre 13). *L'Environnement, Prochain Défi De L'Industrie*. Récupéré sur [www.forbes.fr](http://www.forbes.fr): <https://www.forbes.fr/environnement/l'environnement-prochain-defi-de-lindustrie-4-0/>
- Galdemar & Gilles & Simon, V. &.-O. (2012). *Performance, efficacité, efficience : les critères d'évaluation des politiques sociales sont-ils pertinents ?* Paris: Crédoc.
- Gendron & Landry & Moreau & Lefebvre, C. (2004). *La gestion environnementale et la norme ISO 14001*. Montréal: Les presses de l'université de Montréal.
- Gestionefficace. (2015, février 18). *c'est quoi une entreprise?* Récupéré sur InfoGestionEfficace: <https://infogestionefficace.wordpress.com/>
- Gey & Bonnifet & Froman, J.-M. (2010). *Qualité Sécurité Environnement - Construire un système de management intégré* Jean-Marc Gey, Fabrice Bonnifet, Bernard Froman. France: AFNOR .
- Gillet-Goinard, F. (2006). *Batir un système intégré Qualité/Sécurité/Environnement. De la qualité au QSE*. Paris: éditions d'organisation Groupe Eyrolles.
- Hind, A. A. (2009). *La gestion de la qualité des services. Qualité du support physique et impact sur la qualité perçue*. Université Moulay Ismail de Meknès, Maroc.
- institut numérique. (2013, décembre 13). *partie 1: le management des risques de l'entreprise*. Récupéré sur institut numérique: <https://www.institut-numerique.org/>

- ISO. (2015). *ISO 14001: 2015 Systèmes de management environnemental — Exigence et lignes directrices pour son utilisation, 2015.*
- ISO. (2015). *ISO 9000:2015 : Systèmes de management de la qualité — Principes essentiels et vocabulaire.*
- Jaibar, F. (2011). *Maîtrise statistique des procédés et les cartes de controle.* maroc: université mohammed V. Ecole supérieure de technologie de Salé.
- Khodja, M. (2019). *définition de l'entreprise.* Tizi-Ouzou: Faculté des Sciences Economiques, Commerciales et des Sciences de Gestion.
- Kuitsouc, D. (2011). *Concepts d'aléa, de vulnérabilité, de Risque et de Catastrophe.* Douala, Cameroun.
- Lagdim & Lalla, S. (2018). *LE système de management intégré Qualité- Sécurité- Environnement appliqué à une PME.* Agadir, Maroc: Ecole nationale de commerce et de gestion.
- Leduc & Raymond, G. (2000). *L'évaluation des impacts environnementaux un outil d'aide à la décision.* Québec: ÉDITIONS MULTIMONDES.
- Léveque & Mathieu,, L. (2002). *management intégré dans l'agroalimentaire : les clés du managemant intégré.* AFNOR.
- Management-integre. (2021, juin). *Système de Management Intégré - SMI - Référentiel.* Récupéré sur [www.management-integre.com](http://www.management-integre.com): <https://www.management-integre.com>
- Mazouni & Aubry & El Koursi, M.-F. (2008). *Méthode systémique et organisationnelle d'Analyse Préliminaire des Risques basée sur une ontologie générique.* Troyes: Université de technologie de Troyes.
- Mazouni, M.-H. (2008, novembre 13). *Pour une Meilleure Approche du management des risques: De la Modélisation Ontologique du Processus Accidentel.* Nancy, france: Ecole doctorale IAEM Lorraine.
- Morhder, Y. E. (s.d.). Université Chouaib Doukali d'El Jadida (Maroc).
- Nasser & Tijane, M. (2020). *Les 7 outils de base du système de management de la qualité.* RABAT, MAROC: Université Mohammed-V. Faculté des sciences.
- NBN. (2019). *L'ISO 31000, la norme internationale pour le management des risques.* Récupéré sur [www.nbn.be](http://www.nbn.be): <https://www.nbn.be>
- Okonda, J. L. (2009). *Place des questions d'environnement dans les journaux télévisés de RTNCI et de Numerica.*
- Parkouda Dakuyo, H. (2018). *Système de management intégré (Qualité-Sécurité- Environnement) et performance de l'entreprise taïwanaise : cas de l'entreprise taïwanaise K & H products.* Ouagadougou: Institut International d'Ingénierie.
- Pillou, J.-F. (2015, mai 26). *Qualité et management par la qualité.* Récupéré sur [www.commentcamarche.net](http://www.commentcamarche.net): <https://www.commentcamarche.net>
- portail de l'IE. (s.d.). *Vulnérabilité.* Récupéré sur portail de l'IE: <https://portail-ie.fr/>

- Reed, M. G. (2013, Décembre 16). *Gestion de l'Environnement*. Récupéré sur l'Encyclopédie Canadienne: <https://www.thecanadianencyclopedia.ca>
- Reed, M. G. (2013, décembre 16). *Gestion de l'Environnement*. Récupéré sur [www.thecanadianencyclopedia.ca](https://www.thecanadianencyclopedia.ca): <https://www.thecanadianencyclopedia.ca>
- Risk Management : De l'historique à la proposition d'un modèle*. (2007, juillet 19). Récupéré sur [mfgmasson.overblog](http://mfgmasson.overblog.com): <http://mfgmasson.over-blog.com>
- Rizou & Ghalem , L. (2010). *procédure d'étude d'impact sur l'environnement en Algérie*. Ministère de l'aménagement du territoire, de l'environnement et du tourisme.
- Sante-securite-paca. (2016, Mars). *Systèmes de Management de la Santé et de la Sécurité au Travail*. Récupéré sur [www.sante-securite-paca.org](http://www.sante-securite-paca.org): <https://www.sante-securite-paca.org>
- Savadogo, K. (2008). *Elaboration d'une Démarche Intégrée*. Université de Ouagadougou.
- Stefan Maes, r. R. (2015). *gestion des risques*. rue Ravenstein 4, 1000.
- Thomas, P. (2002). *Contribution à l'approche booléenne de la sureté de fncionnement*. Bordeaux: L'Université BORDEAUX I École Doctorale de Sciences Physiques et de L'Ingénieur.
- UICN & PNUE & WWF. (1980). *Stratégie mondiale de la conservation : la conservation des ressources vivantes au service du développement durable*.
- Vedura. (2021). *Entreprise et environnement*. Récupéré sur Vedura: <http://www.vedura.fr>
- Wikipedia. (2021, juin 9 ). *Environnement*. Récupéré sur Wikipedia: <https://fr.wikipedia.org>

# **Annexes**

**Annexe 1 : Conseil d'Administration**



## Annexe 2 : Les principaux équipements de la câblerie

### ❖ Les principaux équipements de production

<b>Les principaux équipements de production</b>	<b>Au niveau du site 01</b>	06 Lignes d'isolation constituées d'équipements suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diamètres de la vis : 35, 45, 70, 80, 90, 120,</li> <li>▪ Dévidoir réception et émission,</li> <li>▪ Extrudeuse</li> <li>▪ Système de refroidissement</li> </ul>
		03 Lignes d'assemblage constituées d'équipements suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diamètre de la bobine de réception : 1250 mm, 1600 mm et 2600 mm,</li> <li>▪ Dévidoir réception et émission,</li> <li>▪ Cages</li> </ul>
		04 Lignes de gainage constituées d'équipements suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diamètres de la vis : 80/90, 100/120, 150/150,</li> <li>▪ Dévidoir réception et émission,</li> <li>▪ Extrudeuse</li> <li>▪ Système de refroidissement</li> </ul>
	<b>Au niveau du site 02</b>	02 Lignes de tréfilage composées
		02 Lignes de câblages composées
01 cuve de retour cellule		
01 Laboratoire d'atelier		

<b>Installation des fours de fusion des métaux</b>	Installation du four de recyclage de déchets de cuivre comporte : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Four de fusion avec 02 brûleurs à gaz.</li> <li>• Souffleur d'air</li> <li>• Pupitres de commande</li> <li>• Cheminée et caniveau d'évacuation de fumées</li> <li>• Station de traitement de fumée</li> <li>• Capiston</li> <li>• Laminoir</li> <li>• Bâche pour l'eau de refroidissement du four et annexes</li> <li>• Bâche pour lubrifiant</li> <li>• Bâche pour l'alcool</li> </ul>
	Installation du four de fusion de cuivre comporte : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Four à cathode</li> <li>• Four de maintien</li> <li>• Chenal de coulée</li> <li>• Pupitres de commande</li> <li>• Deux souffleurs d'air</li> <li>• Régulateurs débit air/gaz</li> <li>• 02 étages de brûleurs à gaz (1<sup>er</sup> étage : 07 brûleurs, 2<sup>ème</sup> étage : 04 brûleurs)</li> <li>• Capiston</li> <li>• Laminoir</li> <li>• Bâche pour l'eau de refroidissement du four et annexes</li> </ul>

*Annexes*

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bâche pour lubrifiant</li> <li>• Bâche pour l'alcool</li> </ul>
	<p>Installation du four de recyclage de déchets d'Aluminium comporte :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un four de fusion avec 02 brûleurs à gaz</li> <li>• 02 fours de maintien de capacité de 35T avec 01 brûleur à gaz chacun.</li> <li>• Souffleur d'air</li> <li>• Pupitres de commande</li> <li>• Cheminée et caniveau d'évacuation de fumées</li> <li>• Station de traitement de fumée</li> <li>• Capiston</li> <li>• Laminoir</li> <li>• Bâche pour l'eau de refroidissement du four et annexes</li> <li>• Bâche pour lubrifiant</li> </ul>

<b>Les équipements de mesure et de contrôle qualité</b>	<b>Laboratoire de contrôle, mesure et d'essai</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 01 Spectromètre à émission optique,</li> <li>▪ 01 Analyseur d'oxygène,</li> <li>▪ 02 Dynamomètres 100 KN et 10 KN</li> <li>▪ 01 Conductimètre,</li> <li>▪ 01 Banc de résistance,</li> <li>▪ 01 Réfractomètre,</li> <li>▪ 01 Densimètre,</li> <li>▪ 03 Balances de précision,</li> <li>▪ 03 Étuves,</li> <li>03 Fours à fusion</li> </ul>
	<b>Laboratoire de tests électriques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 01 Pont de résistance,</li> <li>▪ 01 localisateur de défaut,</li> <li>▪ 01 Générateur de tension,</li> <li>▪ 03 cellules d'essais,</li> <li>▪ 02 ponts balances.</li> </ul>

❖ **Les équipements de mesure et de contrôle qualité**

<b>Laboratoire de contrôle, mesure et d'essai</b>	<b>Laboratoire de tests électriques</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 01 Spectromètre à émission optique,</li> <li>▪ 01 Analyseur d'oxygène,</li> <li>▪ 02 Dynamomètres 100 KN et 10 KN</li> <li>▪ 01 Conductimètre,</li> <li>▪ 01 Banc de résistance,</li> <li>▪ 01 Réfractomètre,</li> <li>▪ 01 Densimètre,</li> <li>▪ 03 Balances de précision,</li> <li>▪ 03 Etuves,</li> <li>▪ 03 Fours à fusion.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 01 Pont de résistance,</li> <li>▪ 01 localisateur de défaut,</li> <li>▪ 01 Générateur de tension,</li> <li>▪ 03 cellules d'essais,</li> <li>▪ 02 ponts balances.</li> </ul>

## Annexe 3 : Présentation de logiciel PHA-Pro

### Présentation de logiciel PHA-Pro

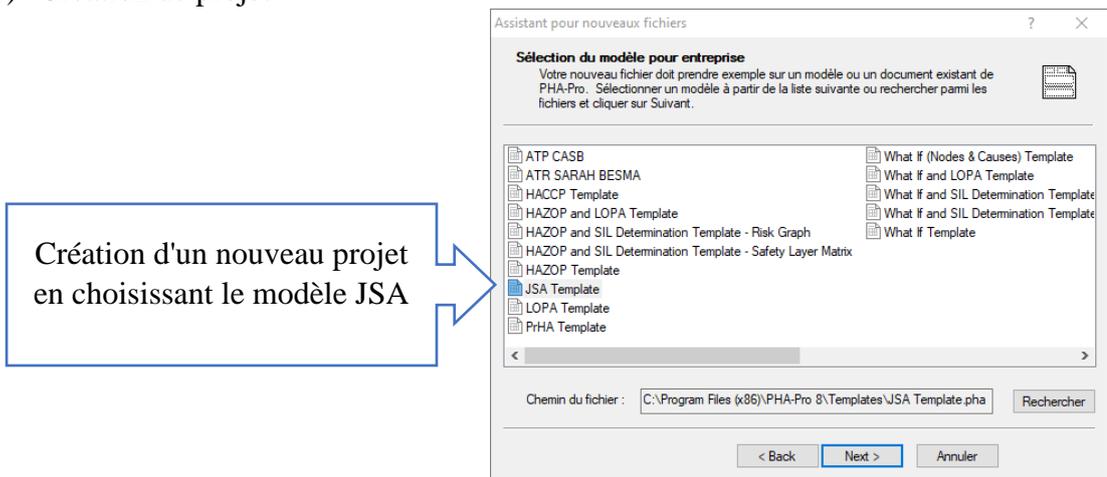
PHA-Pro®, l'outil logiciel le plus complet et le plus innovant pour effectuer une analyse des risques de processus. Il fournit des conseils d'experts pour étudier une gamme complète de produits afin d'aider les entreprises à identifier les problèmes potentiels afin de les éliminer, ou du moins de réduire leur probabilité de se produire et de minimiser leurs effets nocifs. C'est un logiciel de pointe qui réduit le temps total nécessaire pour terminer les études.

### Avantage

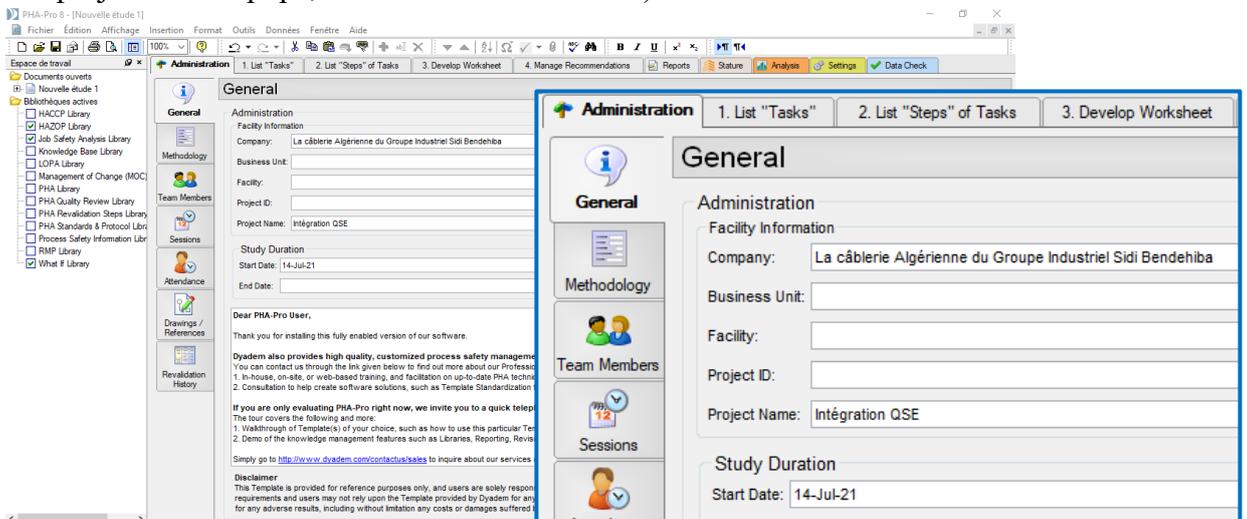
- ✓ Activer le classement automatique et visuel des risques ;
- ✓ Assurer la cohérence à travers les scénarios et les revues ;
- ✓ Faciliter le travail de planification et de réduction de la criticité des risques selon une logique d'amélioration continue ;
- ✓ Construire un indicateur sur la répartition des mesures selon les principes de management ;

### Les étapes de la simulation

#### 1) Création de projet



#### 2) Remplissage de quelques informations liées au projet (Nom de l'entreprise, du projet et de l'équipe, date de début et de fin...)



### 3) Identification de la matrice des risques

The screenshot shows the 'Matrice des risques' software interface. On the left is a 4x4 risk matrix with rows V1-V4 and columns G1-G4. The cells contain letters A, C, or I, colored green, yellow, or red. On the right is a configuration window with the following fields:

- Information générale:** Nom de la matrice de risques: Matrice des risques; Description: (empty); Taille: 4 X 4.
- Règle d'affectation des noms:** Valeur 1: Gravité (Abrév.: G); Valeur 2: Vraisemblance (Abrév.: V); Résultat: Criticité (Abrév.: C).

Annotations with arrows point to the 'Couleur...' button and the configuration window.

Les paramètres de la matrice de criticité des risques peuvent être modifiés ou choisis selon notre choix, on peut dans laquelle choisir les dimensions de la matrice, les couleurs, les niveaux de criticité des risques... etc.

Severity	Description
G4	Très grave
G3	Grave
G2	Moyenne
G1	Faible

Description de gravité

Likelihood	Description
V4	Très probable
V3	Probable
V2	Improbable
V1	Très improbable

Description de vraisemblance

I	Inacceptable: Des mesures doivent être prises afin d'éliminer ou de réduire le niveau de risques dans un délai donné.
C	Tolérable sous contrôle: S'assurer que la situation correspond aux exigences légales et objectifs de la Ville. Maintenir la surveillance et le contrôle.
A	Acceptable: Aucune mesure de contrôle des risques n'est nécessaire

Description de criticité

*Annexes*

4) L'édition de grilles d'analyse et la sélection du niveau de criticité du risque :

Chacune des cellules de ces grilles sont interactives. Ainsi, il est possible d'ajouter, modifier ou de supprimer dynamiquement les différents éléments (tâches, Risque, etc.).

Le niveau de criticité du risque brut se détermine en sélectionnant le niveau de vraisemblance et le niveau de gravité.

Study Report									
Tâche	Risque	Conséquences	Risque avant réduction			Mesures de gestion des risques	Risque après réduction		
			G	V	C		G	V	C
1. Le tri des déchets de cuivre et aluminium	1. Projection des pièces	1. Blessures	G3	V2	C	1. Le port des EPI (gants, chaussures, casque, combinaison, lunettes et masque anti poussière)	G2	V1	A
						2. Rangement des outils			
						3. Entretien et nettoyage du poste de travail			

**Annexe 4 : Tolérance a certaines valeurs limites des paramètres de rejets**

Selon le Décret exécutif n° 2006-141, la Câblerie Algérienne est obligée de faire le traitement de ses déchets de rejets des eaux de traitement de fumées et de refroidissement en respectant les valeurs limites des paramètres suivants :

**Industrie de transformation des métaux :**

PARAMETRES	UNITE	VALEURS LIMITES	TOLERANCE DES VALEURS LIMITES ANCIENNES INSTALLATIONS
Cuivre	mg/l	1,5	2
Nickel	-	2	2.5
Chrome	-	1.5	2
Fer	-	5	7.5
Aluminium	-	5	7.5

**Industrie mécanique :**

PARAMETRES	UNITE	VALEURS LIMITES	TOLERANCE DES VALEURS LIMITES ANCIENNES INSTALLATIONS
Température	°C	30	30
PH	-	8,5- 6,5	8,5- 6,5

**Annexe 5 Enquête de satisfaction client de la câblerie**

<b>A. THEMES RELATIFS À LA QUALITE SERVICES</b>					
<b>Questions et / ou Thèmes</b>	<b>Évaluation</b>				
	<b>Très satisfait</b>	<b>Plutôt satisfait</b>	<b>Moyen</b>	<b>Plutôt insatisfait</b>	<b>Très insatisfait</b>
	<b>90-100 %</b>	<b>75-89 %</b>	<b>65-74 %</b>	<b>50-64 %</b>	<b>Moins 50%</b>
Communication avec nos assistantes de vente					
Rapidité de nos réponses techniques					
Qualité de nos réponses techniques					
Suivie des affaires.					
Réponse à vos réclamations					
Traitement des éventuels litiges					
<b>B. THEMES RELATIFS À LA QUALITE PRODUITS</b>					
Conformité du produit aux spécifications client.					
Aspect extérieur du câble					
Marquage du câble					
Capuchon					
Conformité de l'emballage					
Étiquetage du touret					
<b>Moyennes Obtenues</b>					
<b>C. THEMES RELATIFS AUX DELAIS D'EXECUTION - MISE À DISPOSITION</b>					
Délai de mise à disposition					
Délai de livraison					
Délai de facturation					
<b>Moyennes Obtenues</b>					
<b>D. THEMES RELATIFS AUX PRIX D'EXECUTION - MISE À DISPOSITION</b>					
Ristournes / Rabais					
Niveaux de prix des produits					
<b>Moyennes Obtenues</b>					