

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique  
Ecole Nationale Supérieure de Management  
Koléa



وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
المدرسة الوطنية العليا للمناجنت  
القلعة

**MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES En vue de l'obtention d'un Master  
professionnel en « Management par la qualité»**

**La mise en place de la méthode Six Sigma dans le cadre d'amélioration du  
processus de traitement des réclamations clients**

**Cas : OOREDOO Algérie**

**Elaboré par :**

BESSEKRI Youssouf.

MELLEL Chahinez.

**Encadré par :**

Dr. BELIMANE Wissam.

Dr. BEDAIDA Imad Eddine.

**Année universitaire : 2022/2023**

## **Résumé**

Dans un marché hautement concurrentiel comme celui des télécommunications, les entreprises sont constamment à la recherche des moyens pour améliorer leur position en mettant en place des démarches d'amélioration continue telles que Six Sigma. Dans le cadre de cette étude, nous avons appliqué cette approche dans une entreprise de télécommunication pour réduire les délais de traitement des réclamations clients liées aux data (Internet). Nous avons adopté une approche méthodologique mixte, qui combine des outils qualitatifs et quantitatifs expérimentaux. En utilisant la méthodologie DMAIC, nous avons identifié les causes sous-jacentes de l'allongement des délais de traitement et nous avons proposé un ensemble d'actions visant à les réduire.

**Mots clés :** Six Sigma, DMAIC, Délais des traitements, amélioration continue.

## **Abstract**

In a highly competitive market like telecommunications, companies are constantly seeking ways to improve their position by implementing continuous improvement initiatives such as Six Sigma. In the context of this study, we applied this approach in a telecommunications company to reduce the processing time of customer complaints related to data (Internet). We adopted a mixed methodological approach, which combines qualitative and quantitative experimental tools. Using the DMAIC methodology, we identified the causes of prolonged processing time and proposed a set of actions aimed at reducing them.

**Keywords:** Six Sigma, DMAIC, processing times

## ملخص

في سوق الاتصالات الذي يتسم بالتنافس الشديد، تسعى الشركات باستمرار إلى إيجاد وسائل لتحسين موقعها عن طريق تنفيذ خطوات التحسين المستمر مثل ستة سيجما. في إطار هذه الدراسة، قمنا باستخدام هذا النهج في شركة اتصالات لتحسين معالجة شكاوى الزبائن، ولا سيما لتقليل مدة معالجة الشكاوى المتعلقة بالبيانات (الإنترنت). اعتمدنا منهجياً مختلطاً يجمع بين الأدوات النوعية والكمية. باستخدام منهجية ديمايك، حددنا الأسباب الكامنة وراء تأخر مدة معالجة الشكاوى وقدمنا مجموعة من الإجراءات الهادفة الى تقليل هذه المدة.

**الكلمات المفتاحية:** ستة سيجما، دمايك، أوقات المعالجة

## Remerciement

*Nous tenons tout d'abord à exprimer notre profonde gratitude envers Dieu pour avoir eu la volonté, la patience et la force nécessaires afin de mener à bien ce travail.*

*Nous souhaitons également adresser nos sincères remerciements à nos encadrants, Dr BELIMAN Wissam et Dr BEDAIDA Imad Eddine, pour leur soutien, leur maîtrise et leur dévouement. Leur orientation et leurs conseils éclairés ont joué un rôle essentiel dans notre développement académique et la qualité de ce mémoire.*

*Nous exprimons également notre profonde gratitude envers les employés de l'entreprise OOREDOO Algérie, dont la générosité et la collaboration ont été essentielles à la réalisation de cette recherche. Le partage de leur temps, de leurs connaissances et de leur expertise a été d'une valeur précieuse.*

*Nos remerciements vont également à nos parents, nos familles et nos proches, qui ont été un soutien inconditionnel tout au long de ce parcours. Leurs encouragements et leur confiance en nous, ont été des sources de motivation et de réconfort inestimables, en nous donnant la force nécessaire pour persévérer dans nos efforts.*

*Enfin, nous prenons un moment pour nous féliciter mutuellement. D'avoir collaboré pour réaliser ce modeste travail qui a porté son fruit, en nous écoutants et en échangeant nos idées et travailler en harmonie et nous sommes reconnaissants envers nous-mêmes d'avoir atteint cette étape importante de notre vie académique.*

## Tables des matières

Résume .....	I
Remerciement.....	III
Listes des figures .....	VII
Liste des tableaux .....	VIII
Liste des abréviations .....	IX
Introduction .....	1
Chapitre 1 : .....	3
Synthèse de littérature et fondements théoriques sur le Lean Six Sigma.....	3
Section 01 : travaux scientifiques.....	4
1.1 Synthèse des études antérieures.....	5
1.2 Analyse, critique et positionnement de notre étude :.....	14
Section 2 : la qualité dans le temps et l’exploration approfondie du six sigma. ....	15
1. Evolution du management de la qualité .....	15
2. Lean management .....	23
2.1. Les types de gaspillages .....	23
3. Six sigma.....	24
3.1. Le principe de six sigma .....	25
3.2. Les Caractéristique de Six Sigma .....	26
3.3. Les méthodes de six sigma .....	27
3.4. Les avantages de la méthode six sigma .....	28
4. Lean six sigma.....	28
5. La méthode DMAIC.....	30
5.1. La phase définir.....	31
5.1.1. Le QQQQCCP .....	31
5.1.2. Le diagramme CTQ .....	32
5.1.3. Le digramme SIPOC .....	33
5.1.4. La charte de projet .....	34
5.2. La Phase mesurer .....	34
5.2.1. Cartes de contrôles.....	34
5.2.2. L’étude de la capabilité.....	35
5.3. La phase analyser .....	35
5.3.1. Le diagramme d’Ishikawa .....	36
5.3.2. Pareto .....	36
5.3.3. Les 05 pourquoi.....	37
5.4. La phase innover .....	38
5.4.1. La matrice décision.....	39

5.4.2. Le plan d'action .....	39
5.5. La phase contrôler .....	39
Chapitre 02 : .....	41
Cadre méthodologique et contexte organisationnel .....	41
Section 01 : approche méthodologique et méthodes de collecte des données .....	43
1. Approche méthodologique .....	43
2. Méthodes de recherche .....	43
2.1. Méthode quantitative .....	43
2.1.1. Méthodes et outils de collecte de données utilisés .....	44
2.2. Méthode qualitative .....	44
2.2.1 Méthodes et outils de collecte de données utilisés .....	45
2.2.1.1 Brainstorming .....	45
2.2.1.2 Revue documentaire.....	46
2.2.1.3 L'entretien.....	47
3. Analyse et Traitement des données .....	47
Section 02 : présentation de l'entreprise .....	49
1. Historique .....	49
2. Ooredoo en Algérie .....	50
3. Réseau Ooredoo .....	50
4. Présentation de lieu de stage (NMC) et ses activités .....	50
Source : élaboré par nous-même .....	52
4.1. Structure de NMC.....	52
Source : élaboré par nous-même .....	53
Chapitre 3 .....	55
Cadre analytique et pratique.....	55
Section 1 : Présentation des résultats .....	56
1. La phase définir .....	58
1.1 QQQQCP.....	58
1.2 La charte de projet .....	59
1.3 Le CTQ.....	60
1.4. Le SIPOC.....	61
2. La phase mesurer.....	62
2.1 Les cartes des contrôles .....	62
2.2 L'étude de la capabilité.....	65
3 La phase Analyser .....	66
3.1 Diagramme d'ISHIKAWA.....	66
3.2 Pareto .....	67

3.3	Les 05 pourquoi .....	70
4	La phase Innover .....	75
4.1	La matrice de décision .....	75
4.2	Le plan d'action .....	76
	Section 02 : discussion des résultats .....	77
	Conclusion.....	80
	Bibliographie.....	82
	Annexes.....	86

## Listes des figures

Figure 1: le SMQ selon la norme ISO 9000.....	20
Figure 2: le processus selon la norme ISO 9001 .....	21
Figure 3: le principe de six sigma .....	25
Figure 4: les intervalles de Six Sigma.....	26
Figure 5: La complémentarité entre le Lean et le six sigma .....	29
Figure 6: résumé de la méthode DMAIC .....	30
Figure 7 : les questions du QQQQCCP .....	32
Figure 8: les étapes de diagramme CTQ .....	33
Figure 9: Le diagramme SIPOC.....	34
Figure 10: un exemple de cartes de contrôles .....	35
Figure 11: le diagramme d'Ishikawa.....	36
Figure 12: Le diagramme de Pareto .....	37
Figure 13: un schéma expliquant les 5P .....	38
Figure 14: schéma résume les activités de NMC .....	52
Figure 15 : Structure de l'organisation des opérations du réseau .....	53
Figure 16 : structure de NETWORK assurance et maintenance .....	54
Figure 17 : carte de contrôle Xbar pour les durées de traitements d'absence data indoor.....	63
Figure 18 : carte de contrôle Xbar pour les durées de traitements des réclamations de congestion data.....	63
Figure 19 : Carte de contrôle X2bar-R pour les durées de traitements des réclamations d'absence data .....	64
Figure 20: carte de contrôle Xbar-R pour les durées de traitements des réclamations de perturbation data.....	64
Figure 21: Capabilité de processus.....	66
Figure 22: Diagramme d'ISHIKAWA .....	67
Figure 23: Diagramme Pareto .....	69
Figure 24 : les 5p pour la congestion .....	70
Figure 25: Les 5p pour batterie défectueuse .....	71
Figure 26: les 5p pour manque d'équipements .....	71
Figure 27: les 5p pour site défectueux .....	72
Figure 28: les 5p pour cause naturel.....	72
Figure 29: les 5p pour obstacles physiques .....	73
Figure 30 : les 5p pour radio défectueuse .....	73
Figure 31 : les 5p pour transport .....	74
Figure 32: les 5p pour mauvais alignement de radio de transmission .....	74

## Liste des tableaux

Tableau 1: les résultats obtenus dans l'étude après la mise en place de Six Sigma .....	6
Tableau 2: Les améliorations apportées grâce à la méthode DMAIC.....	7
Tableau 3: les résultats de la mise en place de la méthode Six Sigma.....	11
Tableau 4: les outils exploités lors de l'application de la méthode DMAIC dans les trois études précédentes .....	13
Tableau 5: Les diverses approches utilisées par les auteurs.....	14
Tableau 6: les brainstormings effectués .....	45
Tableau 7: les différents documents fourni par l'entreprise .....	46
Tableau 8 : les outils utilise durant la mise en place de la démarche Six Sigma .....	48
Tableau 9 : le nombre des SLA IN et OUT.....	57
Tableau 10 : l'outil QQQQCP.....	58
Tableau 11: la charte de projet .....	59
Tableau 12: Diagramme CTQ.....	60
Tableau 13: le diagramme SIPOC.....	61
Tableau 14 :le nombre de répétition des causes .....	68
Tableau 15: la matrice de décision.....	75
Tableau 16 : le plan d'action.....	76

## Liste des abréviations

5P : 05 pourquoi

AMDEC : Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité.

BO: Back Office.

BTS: Base Transceiver Station.

CC: Communication Center.

CS: Call Service.

COPQ: Cost of Poor Quality.

COR : Centre Opérationnel de Renseignement.

CTQ: Critical to Quality.

DMADV: Define, Measure, Analyze, Design, Verify.

DMAIC: Define, Measure, Analyze, Improve, Control.

DOE: Design of Experiments.

DPMO: Defects Per Million Opportunities.

FM: Field Maintenance.

FO: Front Office.

GAB : Guichet Automatique Bancaire.

IM : Instant Messaging.

IP: Internet Protocol.

ISO: International Organization for Standardization.

IT : Information Technology.

LIC : Limite inférieure de contrôle.

LSC : Limite supérieure de contrôle.

LSS: Lean Six Sigma.

MPLS: Multi-Protocol Label Switching.

MRF: Material Recovery Facility.

NMC: Network Management Center.

NMS: Network Management System.

NSS: Network Sub System.

NTW: Net Working.

NVA: Non-Value-Added.

OCC: Opportunity for Continuous Control.

OST : Organisation scientifique de travail.

PDCA: Plan, Do, Check, Act.

PMO : Project Management Office.

QOOQCP : Qui, Quoi, Où, Quand, Comment, Pourquoi.

RAN: Radio Access Network.

R&R: Repeatability and Reproducibility.

SAS: Statistical Analysis System.

SIM: Subscriber Identity Module.

SIPOC: Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers.

SLA : Service Level Agreement.

SMQ : Système Management Qualité.

SO: Service d'Ordre.

SR: Service Request.

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences.

TQM: Total Quality Management.

TOC: Theory of Constraints.

USA: United States of America.

VAS: Value-Added Services.

VOC: Voice of the Customer.

VOP: Valeur Opérationnelle.

VSM: Value Stream Mapping.

DWDM: Dense Wavelength Division Multiplexing.

## **Introduction**

Aujourd'hui, dans un contexte économique en constante évolution, les attentes des clients concernant la qualité des produits et services, ainsi que l'engagement des entreprises en matière de responsabilité sociale et environnementale, sont de plus en plus élevées. Cette évolution a incité les organisations à revoir leurs méthodes d'amélioration continue afin de mieux répondre à ces exigences croissantes. C'est dans cette optique que l'approche Lean Six Sigma s'est révélée être une solution efficace.

Chaque entreprise doit améliorer ses processus de manière à répondre et dépasser les attentes des clients, et établir un lien puissant avec eux. Cela ne se produira que s'il y a une utilisation optimale des ressources, afin qu'il y ait un minimum de gaspillage et une haute productivité, ce qui mènera à un taux élevé de la qualité du produit/service. Ainsi, pour améliorer l'efficacité et l'efficience des processus, les chercheurs en gestion ont exploré différentes théories telles que le Total Quality Management (TQM), Six Sigma, Lean Management, Théorie Of Constraints (TOC) et bien d'autres. Les approches du Lean Management et de Six Sigma ont connus une popularité croissante en tant que méthodes solides pour améliorer les activités des entreprises. (Delleci, Lean Six Sigma: A New Powerful Process Improvement Methodology, 2023).

Il est fréquent que les entreprises se retrouvent dans des situations défavorables qui peuvent être dues à des déficiences internes. Ces fluctuations peuvent avoir plusieurs causes qui n'ont pas été étudiées selon une approche adéquate. Pour éviter cela, il est primordial d'ancrer une culture de qualité au sein de l'organisation et d'élaborer un plan de qualité rigoureux pour maintenir une vision non seulement axée sur le progrès, mais également sur l'amélioration continue. Pour cela Les entreprises ont recours à diverses stratégies pour atteindre leurs objectifs, et l'une de ces stratégies est la mise en place de la démarche Six Sigma. Qui est une approche d'amélioration de la qualité qui utilise une approche de cinq étapes appelée DMAIC. Cette approche permet d'identifier les sources de variabilités des processus et de les résoudre de manière efficace. La méthode DMAIC est largement adoptée par les entreprises qui cherchent à améliorer leur qualité et leur efficacité opérationnelle

Les opérateurs de télécommunications font face à un défi particulier qui consiste à se concentrer principalement sur des clients dont les exigences sont instantanées et en constante évolution. En tant qu'industrie de services, les télécommunications englobent une large

gamme de types d'abonnés dont les besoins sont difficiles à prévoir. L'amélioration des performances des opérateurs de télécommunications peut être complexe, car elle implique de prendre en compte de nombreuses variables simultanément.

Bien que la démarche Six Sigma soit largement utilisée mondialement en raison de ses gains significatifs, son adoption est encore limitée au sein des entreprises algériennes, notamment dans le secteur des télécommunications. Dans ce contexte, notre mémoire se concentre sur l'exploration de l'impact d'un projet Six Sigma au sein de l'entreprise OOREDOO, une entreprise algérienne du secteur des télécommunications, sur l'amélioration du processus de traitement des réclamations clients. Cela nous amène à poser notre question de recherche qui est la suivante : **"Comment peut-on améliorer le processus de traitement des réclamations clients d'une entreprise de télécommunication en utilisant la méthode Six Sigma ?"**

En se basant sur ce postulat, les questions suivantes se posent :

- Comment pouvons-nous implémenter la démarche Six Sigma au sein d'une entreprise de télécommunication ?
- Quels sont les outils les plus efficaces pour réaliser ce projet ?
- Quels sont les défis et les limites qui peuvent surgir lors de sa mise en place ?

Notre recherche repose sur une méthodologie mixte, avec des approches qualitatives et quantitatives pour collecter et analyser des données sur le processus à étudier. Nous avons commencé par des brainstormings, des entretiens et une analyse documentaire, afin de recueillir des informations précises et complètes. Ensuite, nous avons appliqué des outils de qualité et statistiques de mesure pour identifier les principales causes de la variabilité dans le traitement des réclamations et ainsi améliorer les délais de traitement.

Le présent travail de recherche est divisé en trois parties. Tout d'abord, une partie théorique, qui présente dans sa 1<sup>ère</sup> section les résultats des études antérieures sur la méthode six sigma et dans sa 2<sup>ème</sup> les connaissances de base sur la qualité et le six sigma. Le deuxième chapitre décrit la démarche méthodologique générale utilisée pour la recherche et la collecte de données. Enfin, le troisième chapitre présente le cadre d'étude, les résultats obtenus et leur discussion.

## Chapitre 1 :

Synthèse de littérature et fondements  
théoriques sur le Lean Six Sigma

Dans ce chapitre nous explorons le cadre conceptuel de la qualité, ses définitions et son évolution au fil du temps. Nous aborderons également la méthodologie six sigma qui est largement reconnue comme une approche efficace pour améliorer la qualité et la performance des processus, ainsi que la relation étroite entre les deux concepts.

La qualité revêt une importance cruciale dans tous les domaines d'activités, production ou prestation de service, sa maîtrise joue un rôle déterminant dans la satisfaction des clients, la réputation de l'entreprise et sa compétitivité dans le marché. Au fil des années, les organisations ont pris conscience de son importance et ont développé diverses approches et méthodologies pour la mesurer, la contrôler et l'améliorer.

C'est dans ce contexte que la méthodologie Six Sigma a émergé comme un outil puissant pour améliorer la qualité des travaux. Cette méthodologie repose sur une démarche structurée en cinq étapes : définir, mesurer, analyser, améliorer et contrôler (DMAIC). Chacune de ces étapes est conçue pour guider les praticiens dans l'identification des problèmes, la collecte de données, l'analyse des causes profondes des défauts et la mise en œuvre de solutions efficaces.

Au cours de ce chapitre, nous examinerons de manière détaillée chaque étape de la méthodologie Six Sigma, en soulignant les outils et les techniques utilisés pour atteindre les objectifs de qualité. Mais avant de évoquer ceci, une partie qui synthétise des travaux de recherches scientifiques est présentée afin de voir dans un cadre réel l'impact de la méthode DMAIC sur les organisations dans différents contextes.

## **Section 01 : travaux scientifiques**

Dans la littérature, le six sigma est une méthodologie d'amélioration continue qui repose sur une approche structurée et disciplinée pour éliminer les variations et les défauts dans les processus. Cette approche peut être utilisée dans l'amélioration de la qualité et de la productivité dans différents domaines, tels que : l'industrie manufacturière, les services, la santé, la finance et la télécommunication.

## 1.1 Synthèse des études antérieures

Nous présentons ci-après les principales études que nous avons sélectionnées et jugées utiles pour la réalisation de notre recherche :

L'étude de (Adi IBentaleb, 2022) a été réalisée dans une banque marocaine et a porté sur le processus de la distribution des guichets automatiques (GAB). Dans le but de régler le problème de l'indisponibilité de liquidité et des matériels, qui sont les deux facteurs clés qui déterminent la qualité du service bancaire et réduire les erreurs que les GAB peuvent causer. L'auteur a utilisé une méthode quantitative en effectuant une enquête sur la satisfaction des clients et en collectant les données historiques pour évaluer la performance actuelle et future du processus afin de déterminer les améliorations nécessaires pour répondre à leur besoins. Les données obtenues ont ensuite été segmentées pour analyser les facteurs influençant la performance du processus.

Cette étude a été menée dans 720 agences entre 2017 et 2020, en utilisant la méthode DMAIC. Les résultats ont permis de réduire la variation dans le processus et le nombre d'erreurs, et d'orienter l'organisation vers une approche centrée sur le client. Ainsi, l'objectif d'optimiser la qualité du service bancaire a été atteint.

Selon l'auteur, l'objectif principal du Six Sigma est de satisfaire le client, qui est également l'objectif ultime de l'entreprise. Cette approche utilise une analyse statistique pour évaluer le niveau de performance des processus, et d'améliorer leur gestion. Afin d'optimiser la qualité et les bénéfices, la banque doit mettre en place des actions mesurables et efficaces.

L'étude de (Noori, 2018) est basée sur une étude de cas réalisée dans le processus de fabrication des moteurs automobiles en Iran. Le problème confronté était un défaut dans le composant initial du moteur, ce qui a mené à une insatisfaction des clients. L'auteur a utilisé une méthode quantitative avec un échantillon de dix composants en s'appuyant sur la méthode DOE, les cartes de contrôles, et une méthode qualitative en réalisant des observations et une checklist. L'objectif était d'améliorer de manière significative le rendement au premier passage afin d'éviter au maximum les défauts de production. Pour l'atteindre la méthode DMAIC a été utilisée ainsi que ses nombreux outils d'analyse et de résolutions des problèmes. Les résultats étaient les suivants : le DPMO a baissé de 725747 à 66807, le premier rendement a augmenté de 27.4% à 93.3%, les out put du processus sont passés de 27% à 93.3% et l'entreprise a pu économiser plus de 40000\$. Les défauts du

processus ont donc été réduits et une amélioration importante dans la capacité du processus a été remarquée, donc l'objectif a été atteint.

L'auteur a affirmé que le six sigma est une approche efficace capable d'améliorer et de régler les anomalies des processus en découvrant les causes profondes, réduire les coûts de non-qualité et en augmentant la productivité. Et a mentionné que la phase de collecte de données est la phase la plus importante du projet, qui doit être réalisée selon lui avec l'étude Gauge R&R et structurée selon les causes racines du problème. Six sigma a montré la puissance d'utiliser une méthode systématique dans une entreprise et son impact positif sur la satisfaction client. Cependant, cette étude n'a pas atteint le niveau sigma de six par contrainte de temps.

L'étude de (J.Thakkar, 2018) met en pratique la méthodologie Six Sigma, pour diminuer les rejets qui surviennent lors de la fabrication des portes des armoires de télécommunication. La méthode structurée DMAIC a été employée pour identifier la source des rejets et y remédier. L'étude a été menée avec succès dans une entreprise de taille moyenne qui pratique la gestion totale de la qualité. L'objectif principal était de réduire les défauts dans la fabrication des panneaux de porte afin d'augmenter la rentabilité. Le processus de fabrication des portes suite à des observations présentait des défis tels que des variations dimensionnelles qui conduisaient à des rejets. La méthodologie DMAIC a été utilisée pour comprendre et identifier les problèmes. Bien que la réduction des coûts de retouche ait été de 0,48 %, cette amélioration a été très bénéfique pour la capacité financière de l'industrie. Des résultats favorables sont mentionnés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1: les résultats obtenus dans l'étude après la mise en place de Six Sigma

	Avant	après
DPMO	23.27173	15.87301
Nombre de panneaux produits	5844	4221
Nombre de panneaux acceptés	5708	4154
Nombre de panneaux rejetés	136	67
Les coûts de rejets %	2.32%	1.58%
Les coûts de retouches%	1.6%	1.12%
Niveau sigmas	3.49	3.67

Source : réalisé par nous-même selon les données tirés de (J.Thakkar, 2018)

Le tableau représente les améliorations obtenues après avoir utilisé la méthode DMAIC de six sigma. Nous observons une diminution significative du DPMO, l'entreprise a décidé de réduire les couts de productions et les investir dans l'application de la démarche afin de réduire le nombre de panneaux rejetés pour éviter les couts de retouches et éliminer les NVA.

L'auteur a rencontré quelque difficultés durant son travail tels que le manque d'effectifs, les limites du temps et d'investissement de la part de l'entreprise car il s'agit d'une entreprise moyenne, elle n'est pas apte de permettre des améliorations couteuse. L'auteur démontre l'efficacité de la méthodologie DMAIC du Six Sigma en tant que technique puissante pour améliorer les processus de n'importe quelle industrie.

Selon l'étude de (Franchetti & Barnala, 2013) à Ohio, USA, une entreprise publique qui reçoit des matériaux recyclables qui sont triées et préparés pour être vendus à leurs clients qui sont les usines de recyclages et les transformateurs, a détecté suite à une insatisfaction des clients, de nombreuse variations dans le processus de récupérations des matériaux MRF et dans ses activités. L'entreprise a adopté la méthode DMAIC pour l'objectif de réduire les erreurs et améliorer le processus. Plusieurs problèmes intolérables ont été identifiés dans le tri et dans les machines à presses, et d'autres facteurs tels que les absences imprévus du personnel, personnels non formés sur les imprévus des machines, la moyenne du transport à l'entrepôt est longue, La machines à presse traite 10% de moins que son temps standard etc. Une méthode qualitative a été utilisée via des interviews avec l'ensemble des collaborateurs qui ont une relation avec le processus, ainsi que des observations et des checklists. Après l'analyse, Le problème principal était dans les balles en papier, les balles mélangés et les OCC (les balles en cartons).

Les résultats de l'amélioration que la méthode DMAIC a apportée étaient comme ceci :

Tableau 2: Les améliorations apportées grâce à la méthode DMAIC

Avant l'amélioration			
Matière	Temps total du traitement par min	Couts pour une balle	Tons réalisés par heure
Balles en papiers	58.6	1.630	7.5
Balles mélangés	35.2	1.515	6.5
OCC	61	1.700	7.6

## Après l'amélioration

Matière	Temps total du traitement par min	Coûts pour une balle	Tons réalisés par heure
Balles en papiers	54.6	1.630	8.1
Balles mélangés	31.2	1.515	7.3
OCC	60	1.700	7.7

Source : (Franchetti & Barnala, 2013)

Le tableau ci-dessus représente les améliorations que la méthode DMAIC a apportées, en remarque une augmentation importante dans les tons réalisés par heure pour les trois matières, cela signifie que le plan d'action élaboré était efficace, la réduction des activités de non-valeurs ajoutés(NVA) et l'augmentation de la productivité.

L'entreprise a pu satisfaire ses clients, réduire les coûts en éliminant les erreurs et les variations du processus, augmenté la qualité, augmenté également le cycle du processus MRF et économisé près de 65000\$.

Cette étude de cas a démontré que le Six Sigma peut être appliqué avec succès dans les domaines du recyclage et de la récupération de matériaux. De plus, elle a également démontré que ces concepts peuvent être appliqués avec succès dans les opérations des entreprises publiques. L'implication de tous les membres de l'équipe dans le processus d'amélioration est essentielle pour obtenir leur adhésion, des méthodes normalisées doivent être développées pour garantir la durabilité du processus. Les auteurs soulignent également l'importance de la collecte de données précises et que Les résultats de l'étude peuvent varier en fonction de la taille et de l'automatisation des installations, ainsi que de la région géographique.

Une étude menée par (Saryanto, Purba, & Trimarjoko, 2020) visait à appliquer la méthode Six Sigma à l'ensemble de la chaîne de production à travers le cycle DMAIC, dans une industrie de production des bras de levage. L'étude se concentre sur les procédés de fabrication (soudage et usinage), pour objectif de réduire les dommages et la mauvaise qualité. Après avoir identifié un taux élevé de défauts dans les produits en particulier un mauvais alignement de 68,5% et une porosité de 18, 9%, qui représentaient 834 586,47 DPMO et 1,91 sigma. Les auteurs ont utilisé une méthode de recherche qualitative en faisant une analyse descriptive des étapes du début jusqu'à la fin. Après l'application de la méthode Six Sigma, le taux de produits défectueux a été réduit de 73,5% à 7,03%, avec une amélioration de la qualité de 1,91 à 2,43 Sigma, ce qui a permis de réduire le COPQ de 66,47%.

Les auteurs ont constaté que la méthode Six Sigma s'avérait efficace pour identifier et analyser les défaillances des produits, et pour améliorer leur qualité en augmentant le niveau de sigma du processus. Les résultats positifs de cette étude démontrent l'utilité de Six Sigma en tant qu'outil pour améliorer la qualité des produits.

Dans le secteur de télécommunication une recherche a été menée par (Shamsuzzaman & Alsyouf, 2018), cette étude a mis en place un cadre de travail systématique pour la méthodologie Lean six sigma(LSS), dans une entreprise de télécommunications dans le but d'améliorer la satisfaction clients en réduisant le temps de réponse de l'entreprise à leurs demandes. En utilisant la méthode qualitative en menant une étude de cas, des observations directes, des interviews avec les chefs de l'équipe et la méthode quantitative en utilisant l'historique de l'entreprise pour calculer la capacité du processus. Le problème était dans le long délai d'exécution des commandes des téléphones portables. Les outils et les méthodes appliquées dans la démarche six sigma ont faits que la moyenne d'exécution de la commande clients(SO) a été réduit de 10.3jours à 5.9jours et le niveau de sigma a augmenté de 0.44 à 1.26, et le value add-service (VAS) de 1.5jours à 0.5jours et de 0.73 à 2.66sigma. Les avantages financiers ont augmentés de 53% et plus de 600000\$ ont été économisés.

L'implémentation du six sigma dans l'entreprise afin de réduire les problèmes du processus a été une vraie réussite. Les facteurs clé de succès du projet était l'engagement de la direction et son soutien durant la démarche, ainsi que d'autres facteurs tels que la compétence, la communication. Au cours de l'exécution du projet, trois problèmes majeurs ont été rencontrés : le manque de coopération de l'opérationnelle, la difficulté à identifier les défauts dans le processus de service car La plupart du travail est invisible, il était nécessaire de participé dans certaines étape pour mieux comprendre. Et la complexité de la collecte de données car le processus de satisfaction des demandes dépendait de plusieurs systèmes non connectés.

Toujours dans le domaine de télécommunication, (Wankhade, Girde, & Bandabuche, 2014) Ont effectués une étude de cas pour aborder l'application de la méthodologie Six Sigma dans le domaine des services. Un problème dans les ventes de cartes SIM et l'activité de recharge qu'ont récemment diminuée, ce qui empêche l'agence d'atteindre son objectif commercial. La méthode DMAIC de six sigma a été utilisée pour détecter et résoudre l'anomalie liées au processus ventes, Les méthodes de collecte de données comprennent la collecte de données mensuelles sur les ventes de cartes SIM au cours des sept derniers mois, ainsi que des enquêtes menées auprès des détaillants et des clients pour comprendre leurs besoins et leurs

préférences dans la phase analyser. Les résultats de la mise en œuvre de DMAIC montrent une augmentation dans les ventes des Sim, il y a eu 598 ventes de cartes SIM et 16,99 millions d'euros de ventes de recharges. Le niveau Sigma a augmenté de 1.9 à 4.2. L'auteur constate que la méthodologie Six Sigma peut être appliquée avec succès dans le secteur des services pour améliorer le niveau sigma. En soulignant également que malgré le Six Sigma soit largement utilisé dans le secteur manufacturier, il y a une limitation dans la diffusion de Six Sigma dans les services.

(Bloja, Moicaa, & Verseb, 2019) Ont menés une étude de cas pour démontrer comment le Lean Six Sigma est mis en pratique dans les services. Le projet a été exécuté pour un centre d'appels géré par les équipes chargées des relations avec les clients d'une entreprise au domaine d'énergie. L'objectif était d'améliorer l'interaction de l'entreprise avec ses clients par téléphone et par e-mail, en cherchant en permanence à réduire le temps d'attente, en formant les collègues à offrir une interaction agréable et en résolvant rapidement les demandes grâce à l'amélioration des processus internes. Les auteurs ont suivis une étude quantitative pour effectuer la méthode DMAIC, ont utilisé les données de temps de cycle de l'activité du centre d'appels, le nombre d'appels par mois et le temps d'attente. Après la mise en œuvre, l'entreprise a réussi à améliorer considérablement son taux d'actualisation, passant de 2,6 % à 20 %, dépassant ainsi l'objectif de 10 % en seulement 3 mois. Cette approche a permis de mettre à jour les procédures internes, d'identifier le problème principal des appels et d'améliorer l'ensemble du processus. Les auteurs ont conclu que malgré l'utilisation courante du Six Sigma pour améliorer les processus de production, le Lean Six Sigma peut être appliqué avec succès dans les activités de service.

Dans le domaine de la santé médicale, l'auteur (Ziadlou, 2020) explique dans son étude que le temps d'attentes par visite chez le médecin est élevé, la moyenne du taux d'attente a atteint les 2h par patient. Le chercheur a opté pour une méthode quantitative en réalisant une enquête sur la satisfaction des clients, en utilisant un questionnaire pour un échantillon de 200 patient, Et la méthode DMAIC du six sigma pour résoudre le problème. Les résultats de ces améliorations sont indiqués dans le tableau ci-dessous : en ajoutant que l'entreprise a pu sauver plus de 300.000\$ par an.

Tableau 3: les résultats de la mise en place de la méthode Six Sigma

Les facteurs	Avant l'amélioration	Après l'amélioration
Le taux d'attentes par patients	2heures	30min
Les couts de visite	50\$	22\$
Les couts par patients	2000\$	400\$
Les couts de l'entreprise	518.500\$	220.000\$
Les gains obtenus	210.00\$	320.000\$
Le nombre de patients traités par an	4350	4827

Source : (Ziadlou, 2020)

Commentaire : l'augmentation du nombre de patients traités par an prouve le succès de la méthode DMAIC à résoudre le problème et a re-satisfaire les clients en atteignant L'objectif de réduire le taux d'attentes des patients.

(Winatie, Saroso, Purba, & Humiras, 2020) Ont effectué une recherche action dans une entreprise dont le taux de défaut sur les médicaments était élevé et instable, atteignant 0,27%, alors que le taux autorisé était de seulement 0,10%. Cette étude s'est déroulée dans le but de réduire les taches sur les comprimés.

En utilisant la méthode DMAIC lors de la phase de définition des problèmes, les diagrammes SIPOC et CTQ ont été utilisés ainsi que le Pareto. Dans la phase de mesure, le processus de production est évalué à l'aide d'une carte de contrôle et la mesure du niveau sigma pour cartographier les défauts et déterminer la capacité du processus avant toute amélioration. Pendant la phase d'analyse, elle implique d'analyser les résultats obtenus lors de l'étape de mesure, en utilisant un diagramme de cause à effet. Pour guider les étapes d'amélioration, l'outil AMDEC a été utilisé lors de la phase améliorer. Les cartes de contrôle et l'étude de capacité ont été réutilisées pour évaluer le taux de réussite de la mise en œuvre de l'amélioration à la phase de contrôle. Après la mise en place de la méthode DMAIC, le taux de rejet a été considérablement réduit de 0.28% à 0.0081%, et le niveau de sigma est passé à 5,45. Cette recherche a permis de conclure que l'utilisation de la méthode DMAIC pour réduire les produits défectueux peut avoir un impact positif sur la qualité du médicament

(Giovanni claudio pinto condé, 2022) Ont établis, une étude de cas, dans laquelle la méthode DMAIC du Six Sigma est utilisée, pour réduire les défauts chez un fabricant de pièces

automobiles dont l'objectif principal est de réduire les défauts dans les processus. La méthodologie DMAIC est suivie pour identifier les causes profondes des défauts et proposer des solutions pour les réduire. Des plans d'expériences et des tests d'hypothèses ont été appliqués dans cette étude de cas avec des entretiens dans les séquences des étapes DMAIC.

On utilise plusieurs outils de la qualité durant ces étapes, dont la première étape les cartes de contrôles, le SIPOC et le CTQ ont été utilisés afin de comprendre l'état actuel du processus. Pendant la phase de mesure, l'équipe de projet a subdivisé chaque étape de l'outil SIPOC en sous-opérations et a recherché des variables qui influencent potentiellement sur les paramètres d'intérêt en utilisant le Pareto. L'équipe a utilisé les diagrammes d'Ishikawa et le Pareto lors de l'analyse des causes. Un brainstorming a été organisée dans la phase innover et une matrice de décision a été élaboré pour définir des solutions. L'équipe a mis sous contrôle la capacité des processus à l'aide des cartes de contrôles pour suivre ses activités. Les résultats ont mis en évidence que les principaux défauts se produisaient lors de l'étape moulage sous pression et d'usinage. Les solutions mises en œuvre ont permis de réduire l'incidence des défauts de manière durable, avec une amélioration du niveau sigma de  $3,4\sigma$  à  $4\sigma$ . Les auteurs on considère que Lean Six Sigma est parmi les approches les plus efficaces pour améliorer les processus.

L'étude de (Benazzouz, 2017) qui a été établis dans une entreprise agro-alimentaire, pour mettre en œuvre la méthode DMAIC de six sigma afin d'optimiser ses ressources de production ainsi d'améliorer son système qualité. La démarche a été appliquée sur le processus de stérilisation des conserves de poisson. Dans le but de l'élaboration d'une charte de projet dans la phase définir, les diagrammes SIPOC et CTQ ont été utilisés afin de distingué les différentes informations du projet. la VSM a été utilisé dans la phase mesurer pour identifier les activités de NVA, les cartes de contrôles on contribués à l'analyse de la capabilité du processus de stérilisation des conserves qui s'est avéré inférieure à la moyenne. Des actions d'amélioration ont été mise en place dans la phase innover, qui ont permis de de gagner 15min par cycle et par stérilisateur, réduire la valeur stérilisatrice de 30% afin d'améliorer la qualité organoleptique du produit et la durée totale des traitements thermique de 20% permettant ainsi l'augmentation de la productivité.

Le tableau ci-dessous résume les outils utilisés lors de l'application de la méthode DMAIC dans les trois études précédentes

Tableau 4: les outils exploités lors de l'application de la méthode DMAIC dans les trois études précédentes

Phase	Outils
1 <sup>ère</sup> étude	
Définir	Les diagrammes SIPOC, CTQ, Pareto
Mesurer	Cartes de contrôles
Analyser	Diagramme d'Ishikawa
Améliorer	AMDEC
Contrôler	Cartes de contrôles
2 <sup>ème</sup> étude	
Définir	Cartes de contrôles, SIPOC et CTQ
Mesurer	Pareto
Analyser	Diagrammes d'Ishikawa, Pareto
Améliorer	Brainstorming, matrice de décision
Contrôler	Cartes de contrôles
3 <sup>ème</sup> étude	
Définir	SIPOC, CTQ
Mesurer	VSM
Analyser	Cartes de contrôles
Innover	/
Contrôler	/

Source : élaboré par nous-même à partir des articles de (Benazzouz, 2017), (Giovanni claudio pinto condé, 2022), (Winatie, Saroso, Purba, & Humiras, 2020)

## 1.2 Analyse, critique et positionnement de notre étude :

Tableau 5: Les diverses approches utilisées par les auteurs

auteur	Date	Approche		
		Qualitative	quantitative	mixte
Adi lBentaleb	2022		X	
Noori	2018			X
J.Thakkar	2018	X		
Franchetti & Barnala,	2013	X		
Saryanto, Purba, & Trimarjoko	2020	X		
Shamsuzzaman & Alsyouf	2018			X
Wankhade, Girde, & Bandabuche	2014	X		
Bloja, Moicaa, & Veresb	2019			X
Ziadlou	2020		X	
Giovanni claudio pinto condé	2022	X		

Source : élaboré par nous-même

Nous remarquons que les approches choisies par les auteurs, ont été adaptée selon le besoin de l'étude.

Les études menées mettent en évidence les bénéfices de l'utilisation de Six Sigma dans divers secteurs, malgré la différence du contexte, des types d'entreprise ou des régions, les résultats obtenus ont tous été positive. Les auteurs ont utilisé différents outils tels que SIPOC, CTQ, cartes de contrôle, diagrammes d'Ishikawa, Pareto, brainstorming et matrice de décision pour atteindre leurs objectifs d'amélioration de la qualité, en mettant l'accent sur la collecte de données et l'identification des causes profondes des problèmes. Les résultats ont démontré une amélioration significative de la qualité des produits et services, une réduction des défauts, l'augmentation de la productivité, une amélioration de la capacité des processus et des

économies de coûts ainsi que l'augmentation de la satisfaction des clients. De manière générale, ces études ont confirmé l'efficacité de la méthode DMAIC de Six Sigma en tant qu'approches pour améliorer les processus et la qualité dans divers secteurs.

L'objectif de cette recherche consiste à améliorer un processus dans une entreprise de télécommunications en utilisant la méthodologie DMAIC du Six Sigma. Étant donné le manque d'études qui appliquent cet outil d'amélioration dans ce domaine particulier, nous nous appuyons sur des recherches antérieures ainsi que sur des études démontrant des résultats positifs pour tenter de mettre en œuvre cette méthodologie avec succès.

## **Section 2 : la qualité dans le temps et l'exploration approfondie du six sigma.**

### **1. Evolution du management de la qualité**

Depuis le début du XIX<sup>ème</sup>(19<sup>ème</sup>) siècle, la difficulté de traduire et de comprendre les variations inévitables des caractéristiques dimensionnelles des produits fabriqués en série a nécessité la mise en place d'une inspection unitaire des fabrications, Au début du XX<sup>ème</sup>(20<sup>ème</sup>) siècle, un domaine de recherche spécifique sur la gestion d'entreprise est apparu et s'est revendiqué comme étant basé sur la science. Une approche rationnelle et déterministe a été mise en avant. Cette approche, connue sous le nom de scientific management : L'organisation scientifique du travail (OST), a été développée par Frederick Winslow Taylor aux États-Unis. Les principes de l'OST sont initialement axés sur l'efficacité de la production et peuvent être résumés en trois étapes : l'observation, la standardisation et l'inspection. Dont :

- L'observation des gestes des ouvriers pour déterminer leur cohérence avec l'objectif de production. Le système productif est décomposé ensuite en tâches aussi petites que possible.
- Standardiser à partir des observations précédentes et proposer la meilleure solution pour assurer l'efficacité de la production. Taylor a établi un "one best way" à partir auquel les comportements et l'organisation doivent s'ajuster.
- Ensuite, il est crucial d'inspecter le travail effectué par rapport aux standards de production scientifiquement établis et de le maintenir dans les limites de tolérance correspondantes.

En plus de l'inspection unitaire de l'ensemble des produits fabriqués, des systèmes de contre-vérification sont mis en place pour créer de nouvelles fonctions.

Entre 1900 et 1930, le système taylorien d'organisation du travail s'est généralisé rapidement au sein des entreprises, favorisant l'émergence d'un véritable "marché de masse". Cette généralisation a permis une augmentation de l'efficacité productive, conduisant à une baisse des coûts de production des produits fabriqués, et donc à une baisse de leur prix de vente, les rendant ainsi plus accessibles. En outre, le taylorisme a contribué à l'augmentation générale du pouvoir d'achat de la population. Comme conséquence de ce développement économique, la production augmente avec l'importance des séries, ce qui entraîne des défauts de fabrications exceptionnelles, augmentent avec elle le nombre des pièces à inspecter. Les coûts d'inspection ont donc augmentés proportionnellement aux quantités produites. La méthode est alors devenue coûteuse et gaspilleuse de ressources (Lérat-Pytlak, 2002), de plus le taylorisme a été remis en question par de nombreuses études et théories en raison de ses nombreuses limites. Cette méthode a été considérée comme aliénante pour les travailleurs car elle repose sur la parcellisation des tâches en mouvements simples et répétitifs réduisant ainsi le potentiel des travailleurs, une hiérarchisation poussée, ainsi qu'une forte séparation entre les phases de conception et de production (Bedaida, 2023).

Malgré certaines limites, l'inspection unitaire constitue une base solide pour les théories et les concepts développés dans le domaine de l'assurance qualité et du TQM, lesquels représentent des éléments clés du management moderne de la qualité.

C'est au début des années 1920, qu'un nouveau concept est apparu, et met en rupture la logique taylorienne le « contrôle qualité » (Lérat-Pytlak, 2002). Développée par Walter Shewart cette approche innovante emploie des méthodes statistiques dont la plus usuelle est l'échantillonnage, pour contrôler la qualité des produits (Bedaida, 2023).

Elle permet d'examiner de manière détaillée les variations et les variables de la production présentant deux avantages majeurs. Tout d'abord, elle permet d'identifier et d'éliminer les causes de variation aléatoire, d'autre part elle permet d'utiliser les expériences du passé pour prévoir d'autres causes qui feront varier les caractéristiques des produits fabriqués dans l'avenir. L'opération de contrôle qui est à la fois permanente et auto-correctrice a joué un rôle essentiel dans l'amélioration de la qualité des produits.

Il est indéniable que Shewart a joué un rôle clé d'avoir développé et systématisé en termes de pratiques, le principe fondamental de prévention, qui constitue l'un des fondements de l'assurance qualité et de la qualité totale. (Lérat-Pytlak, 2002)

Néanmoins, cette méthode a été critiquée par rapport au contrôle qui se faisait jusqu'à ce que le produit soit finalisé, cela ne permettait pas de repérer tous les défauts de fabrication. (Bedaida, 2023)

Suite à la crise économique de 1929 et à la Seconde Guerre mondiale, le dynamisme économique a engendré une transformation graduelle dans la relation d'échange entre les producteurs et les consommateurs : la production de masse a cédé la place à la consommation de masse, qui à son tour a nourri la production de masse. L'offre est désormais déterminée par la surconsommation. Les consommateurs, de plus en plus nombreux et anonymes, achètent une variété croissante de produits. Ce mode de croissance qui s'instaure fait place à une consommation de plus en plus sélective. En conséquence de cette évolution, le client est désormais placé au centre des préoccupations du système de production. Les entreprises doivent désormais satisfaire les besoins des clients et orienter leurs activités économiques en fonction de leurs préférences. (Lérat-Pytlak, 2002)

Selon (Lérat-Pytlak, 2002), Le principe d'assurance de la qualité vise à garantir la satisfaction du client en mettant en place des processus fiables et efficaces tout en minimisant les coûts. Cette approche consiste en la mise en place de mesures préétablies et systématiques qui assurent une qualité régulière et constante. Elle marque une évolution significative, passant d'une approche centrée sur la qualité du produit à une approche centrée sur les processus organisationnels. Ainsi, la qualité des produits ne peut être assurée que par la maîtrise des processus organisationnels, notamment celui de la production à cette époque. Selon cette approche, la qualité doit être construite avant d'être assurée. (Feigenbaum, 1956) Ajoute : « *La maîtrise de la qualité doit démarrer dès la conception du produit pour ne se terminer que lors de la remise du produit au client ; la qualité est le travail de tous ; la coopération de tous les départements est nécessaire pour garantir la qualité* ». Cela veut dire que la qualité doit être présente dans tous les niveaux de l'entreprise pas uniquement dans le produit fini.

Cette maîtrise des processus se traduit essentiellement par :

- Identifier et formaliser les processus, les tâches et les responsabilités des acteurs impliqués. Cela implique la création et la mise à jour régulière d'une documentation appropriée.

- Définir et utiliser des indicateurs pour surveiller le fonctionnement des processus. Cela permet de détecter rapidement les anomalies et de prendre des mesures préventives et correctives pour éviter la production de produits défectueux.
- Réaliser des revues de directions et des audits réguliers par la direction pour maintenir le système efficient, l'adapter aux changements et identifier les opportunités d'amélioration.

L'assurance qualité est souvent considérée comme un développement centré sur les processus, en lien avec la notion de prévention introduite par Shewart. Cependant, en tant que moyen de pilotage des processus, elle ne se limite pas à cette notion de prévention, mais intègre également l'idée d'amélioration continue, en mettant en avant les principes du client et la maîtrise des coûts. L'assurance qualité ne se réduit donc pas à une vision strictement déterministe de la production, mais repose sur la maîtrise des processus par leur rationalisation, qui vise à isoler les facteurs déterminants pour les manipuler de façon optimale. Cela implique donc une approche flexible et proactive, qui vise à améliorer constamment la qualité en optimisant les processus (Lérat-Pytlak, 2002).

L'assurance-qualité est un moyen de donner la confiance aux clients par rapport à la capacité de l'entreprise à répondre de manière constante à leurs besoins. Selon G. Jean-Pierre (1995), *«il ne suffit plus aujourd'hui que les produits soient satisfaisants, il faut en plus que l'entreprise qui les fabrique donne confiance en la façon dont elle travaille, c'est «l'assurance-qualité».* (Grenard, 2018)

Les changements incessants ont donné lieu à une multitude de perspectives sur la notion de "qualité", étant donné que cette dernière, comme évoqué précédemment, évolue en fonction des mutations de l'environnement économique, social et environnemental. Différents auteurs ont ainsi avancé leurs propres définitions :

- La qualité, selon (Deming, 1986), est la recherche constante de l'amélioration continue des produits, services et processus dans le but de satisfaire les besoins et attentes des clients, en utilisant des méthodes basées sur des données et en impliquant activement tous les membres d'une organisation.
- (Ishikawa, 1985) , est convaincu que la qualité est omniprésente et concerne l'ensemble de l'organisation, considérant que c'est l'affaire de tous. Cette approche s'étend au management par la qualité, qui vise à intégrer la qualité dans tous les aspects de l'entreprise. Ishikawa recommande d'attaquer les causes sous-jacentes des

problèmes plutôt que de simplement traiter leurs effets, en se basant sur l'approche processus. C'est pourquoi il a développé l'outil qui porte son nom, le diagramme d'Ishikawa, qui permet de classer les différentes causes de problèmes de qualité en 7 familles de facteurs : Matières, Machines, Main-d'œuvre, Monnaie/Moyen, Milieu, Méthodes et Management.

- Selon (Oakland, 1996) La qualité est la capacité d'un produit ou d'un service à répondre aux besoins du client en termes de performance, de fiabilité, de durée de vie, de sécurité, de facilité d'utilisation, de maintenance et de coût.
- La qualité est "l'ensemble des caractéristiques d'un produit ou d'un service qui répondent aux besoins des clients et qui sont réalisées à moindre coût". (Juran, 2014)
- La norme ISO 9001 englobe généralement toutes ces définitions, en reliant le concept de la qualité aux produits et services offerts par une entreprise. « *un produit /service de qualité, est un produit dont les caractéristiques répondent aux besoins et exigences des clients* ».

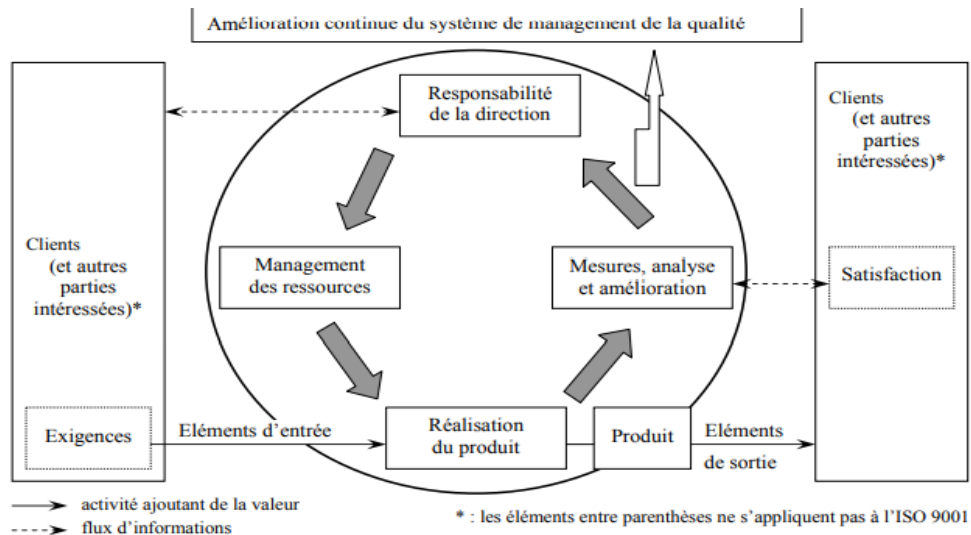
À partir des années 90, l'industrie européenne a commencé à prendre en compte la qualité en adoptant les normes ISO 9000, 9001 et 9004 (version de 1987 à 2015) (Bedaida, 2023). Ce type de norme mérite une attention particulière car c'est une norme qui certifie l'état organisationnelle d'une entreprise. La certification d'entreprise est fondée sur ses systèmes d'assurance-qualité et fait émerger la notion de confiance. Car elle garantit que l'entreprise est capable de produire régulièrement des produits répondant aux normes de qualité. (Grenard, 2018)

La norme ISO 9001 définit les exigences permettant de certifier les systèmes de management de la qualité (SMQ) pour tout type d'organisation. En organisant l'entreprise de manière horizontale autour d'un ensemble de processus, cette norme permet de se concentrer sur les finalités de chaque processus et d'atteindre les objectifs de manière optimale. (Bedaida, 2023) Cette certification ne se concentre pas sur le produit fabriqué mais concerne la façon dont elle le fait. (Grenard, 2018)

Le Système de Management de la Qualité (SMQ) est constitué d'un ensemble d'éléments en interaction au sein d'une organisation, utilisés pour établir des politiques, des objectifs et des processus en vue d'atteindre ces objectifs. Le SMQ est une partie essentielle du système de management global de l'organisation et permet de gérer les processus, les sous-systèmes, les procédures et les ressources nécessaires pour fournir de la valeur à toutes les parties prenantes, et pour réaliser des produits et des services de qualité. (Pinet, 2017)

Le schéma suivant illustre le SMQ selon la norme (ISO 9000 version, 2015) présenté comme « *Un cadre d'amélioration continue permettant d'accroître la probabilité de satisfaire clients et autres parties intéressées* »

Figure 1: le SMQ selon la norme ISO 9000



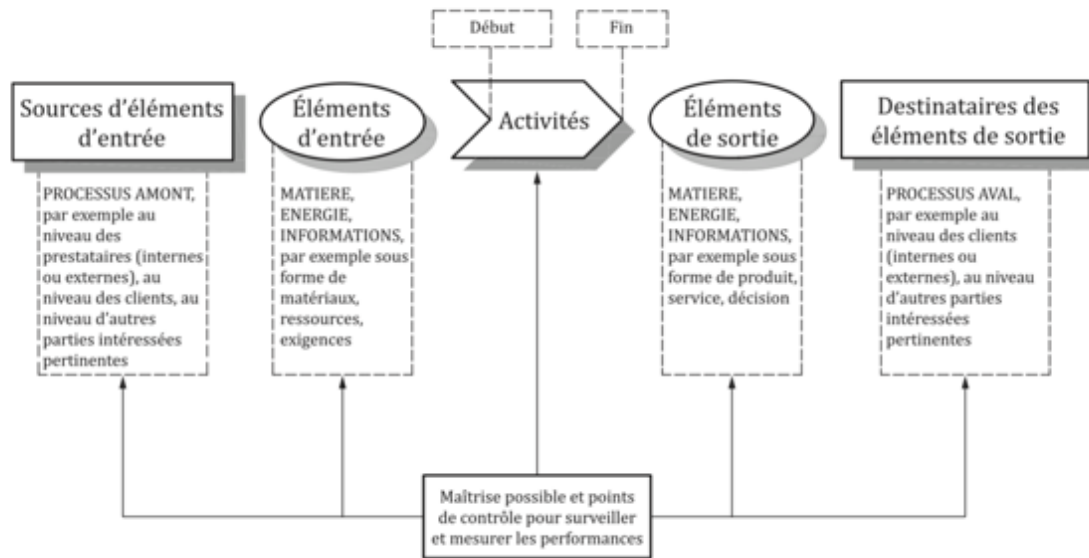
Source : (AFNOR, 2001)

Le SMQ repose sur une approche processus pour assurer la qualité des produits ou services cette approche considère les processus en interaction comme un système, cela permet de mieux comprendre leur fonctionnement et de piloter leur efficacité et leur efficacité afin d'atteindre les résultats attendus pour améliorer la performance globale de l'organisation. En adoptant cette approche, les entreprises peuvent améliorer leur efficacité opérationnelle, réduire les coûts et les risques tout en augmentant la qualité des produits ou services. (Cattan, 2022)

Le but de la certification des systèmes de management que la norme ISO 9001 apporte permet tout d'abord d'avoir un système de management efficace, l'optimisation des activités et des processus internes, et indirectement, la production de produits et services de qualité supérieure. (Almeida, 2018)

La figure suivante exprime les éléments essentiels d'un processus et leurs coordinations entre eux et son déroulement.

Figure 2: le processus selon la norme ISO 9001



Source : (ISO 9000 version, 2015)

Au fil des années à suivre et suite à la concurrence du marché les entreprises ne se contentaient plus d'avoir un niveau de qualité acceptable qui est conforme au référentiel de l'ISO 9001 mais visent à atteindre le statut exceptionnel qui va les différencier de leurs concurrents, c'est à ce stade là qu'un nouveau concept est apparu le : "total quality management" (TQM) (Chatki & Lemtaoui, 2019).

Ce concept a apporté l'implantation des outils managériaux en particulier ceux du Japon, leur mise en place était déléguée aux opérationnelles pour trouver des améliorations continues dans les systèmes de production des entreprises, ainsi que des cercles qualité sont un groupe de personnes appartenant à une même entité organique ou ayant les mêmes préoccupations, qui sont responsables des opérations d'améliorations de la qualité dans l'entreprise, en ajoutant l'implication totale de la direction, le TQM a permis le décloisonnement et a éliminé les barrières hiérarchiques et a opté pour un management participatif qui engage chaque individu dans la réalisation d'un objectif collectif ambitieux (Lérat-Pytlak, 2002).

Le TQM, repose sur la participation de tous les acteurs de l'entreprise dans un but commun : atteindre la satisfaction totale du client en offrant des produits ou services performants, tout en assurant la rentabilité et les bons résultats pour l'entreprise. Cette approche est essentielle pour assurer la compétitivité de l'entreprise, lui permettant de résister à la concurrence,

d'exporter ses produits, de conquérir des parts de marché et de créer un avantage concurrentiel. (Chatki & Lemtaoui, 2019).

- (R. R. K. Sharma, 2017) définit le TQM comme étant un processus dirigé par la haute direction pour obtenir la participation de tous les employés dans l'amélioration continue de la performance de toutes les activités.
- (Alexander Ntiri-Ampomah, 2017) affirme que le TQM est une philosophie d'entreprise dans laquelle tous les employés sont impliqués dans la création de valeur pour le client.

Des chercheurs tels que H.F. Dodge, H.G. Romig, G. Edwards, W.A. Shewart, J. Juran et plus tard W.E. Deming. Après la réalisation de plusieurs études et d'expériences sur plusieurs entreprises, les auteurs ont identifiés les 10 principes fondamentaux du TQM :

- L'implication des clients.
- Le leadership.
- La participation des salariés à tous les niveaux.
- Un système de reconnaissance des efforts fournis par les salariés.
- La réduction de la durée des cycles (ou processus).
- La logique préventive.
- L'approche factuelle pour la prise de décision.
- La vision à long terme.
- Le développement de partenariats.
- La responsabilité publique. (Lérat-Pytlak, 2002)

Tout ce qu'on a évoqué dans les lignes précédentes, représente l'évolution du management de la qualité dans le temps. En commençant par l'inspection unitaire des produits fabriqués jusqu'à la qualité totale, qui intègre la notion de la qualité dans tous les processus et la culture de l'entreprise en utilisant des outils managériaux qui facilitent à atteindre cet objectif.

Le TQM a généré plusieurs concepts sur le management de la qualité efficace, parmi ces concepts le plus à jour est le Lean six sigma.

Dans la partie suivante, nous aborderons les deux approches qui visent à réduire les gaspillages et à éliminer les variations des processus qui sont respectivement : le Lean management et le six sigma. Ensuite, nous examinerons la philosophie du Lean Six Sigma (LSS) qui implique le traitement distinct des deux termes.

## 2. Lean management

Divers auteurs ont traité le concept "Lean", nous allons présenter certaines des définitions avancées par ces derniers ainsi que leurs explications subséquentes.

- Selon Sobek, Durward & Lang : *"Lean est une approche du management des opérations qui considère que toutes les ressources dépensées qui n'ajoutent pas de valeur au client final sont des gaspillages"* (Delleci, Lean Six Sigma: A New Powerful Process Improvement Methodology, 2023).
- Selon (Womack & Jones, 2003) Le Lean management est une approche de gestion qui vise à améliorer la performance en éliminant les activités qui ne créent pas de valeur pour le client, en optimisant les flux de travail, en éliminant le gaspillage et en encourageant la participation et l'engagement des employés.
- (Poppendieck, 2003) a défini Le Lean management comme une méthode de gestion basée sur la recherche continue de l'excellence opérationnelle, en éliminant les activités inutiles, en améliorant la qualité, en réduisant les coûts, en accélérant les délais de production et en impliquant activement les employés dans la recherche de solutions.
- Selon le créateur du système de production de TOYOTA (TPS) TAIICHI OHNO : *" Tout ce que nous faisons, c'est observer la ligne de temps, entre le moment où le client passe la commande et celui où nous sommes payés. Et nous réduisons cette ligne de temps en réduisant les gaspillages générateurs de non-valeur ajoutée. "*

(Vodde, lean primer, 2009) Résume le concept dans l'expression *"faire plus avec moins"*, c'est-à-dire créer plus de valeur avec moins de gaspillages. Ces derniers sont classés en trois types à savoir : MUDA (Gâchis), MURA (Irrégularités) et MURI (Surexploitation).

### 2.1. Les types de gaspillages

Selon (Demetrescoux, 2017), les MUDA sont des gâchis qui n'apportent pas de valeur particulière au client. Taïchi OHNO (créateur du système de production de TOYOTA) les a classés en sept catégories :

- La surproduction : produire plus que ce qui est nécessaire ou produire trop tôt par rapport au moment où cela est nécessaire.
- Le taux d'attente : périodes d'arrêt ou temps d'attente de la machine.

- Le taux de transport : mouvements inutiles d'informations, de matières ou de ressources humaines.
- Le surstock : accumulation excessive de stocks de matières.
- Les mouvements inutiles.
- Le défaut de fabrications : production de produits non conformes ou besoin de réparations.
- Les défauts dans le processus : complexité ou sur-traitement dans le processus de production.

La pratique du "Lean" n'est pas nouvelle et implique plusieurs actions telles que la réduction des stocks, l'élargissement des fonctions et responsabilités des employés, la participation à une équipe de travail multifonctionnelle, l'analyse comparative ainsi que la création et le maintien de relations avec les clients. (Early, 2016)

(P.Womack, 2011) A également souligné l'importance du Lean en tant qu'approche axée sur la création de valeur pour le client. Il a précisé que le Lean permet aux entreprises de se concentrer sur les activités qui ajoutent de la valeur, de réduire les coûts et les délais, et d'améliorer la qualité et la satisfaction client.

Le Lean est l'engagement du management d'une entreprise à constamment investir dans ses individus et promouvoir une culture de l'amélioration continue. (Vodde, 2009)

### **3. Six sigma**

Créer par MONTOROLA plus précisément par B.SMITH, W.SMITH et H.MIKEL à la fin des années 1980 dans le but été de diminuer la variation des produits défectueux, entraînant ainsi des améliorations plutôt avancées. Cette méthodologie d'amélioration se concentre sur le résultat en éliminant les causes d'erreurs ou de défauts dans le processus (Delleci, Lean Six Sigma: A New Powerful Process Improvement Methodology, 2023).

La méthode proposée vise à améliorer considérablement la capacité des processus clés de l'entreprise tout en réduisant les défauts grâce à des techniques et des outils adaptés. Elle a pour objectifs d'atteindre la régularité absolue, car la variabilité peut entraîner une insatisfaction du client car ce dernier attend un produit qui répond à ses exigences et selon un standard précis. Le six sigma permet de créer cette dynamique en utilisant des outils statistiques tels que les tests de comparaison, il s'agit de comparer les résultats de production obtenus et les spécifications requises, ça permet de savoir si le processus est capable de

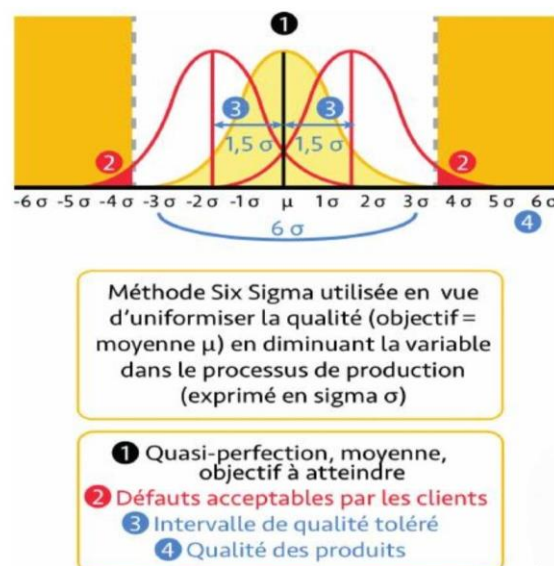
réaliser un produit selon les exigences prescrit ou il risque de produire des produits défectueux (Khatim, 2017).

Selon (B, F.W., & J.M, 2001), Six Sigma est une méthode rigoureuse visant à résoudre les problèmes, réduire la variabilité et améliorer la qualité des processus, en utilisant des données et des techniques statistiques. Cette approche disciplinée est axée sur la mesure et l'amélioration de la performance des processus afin de réduire les défauts et d'optimiser les résultats.

### 3.1.Le principe de six sigma

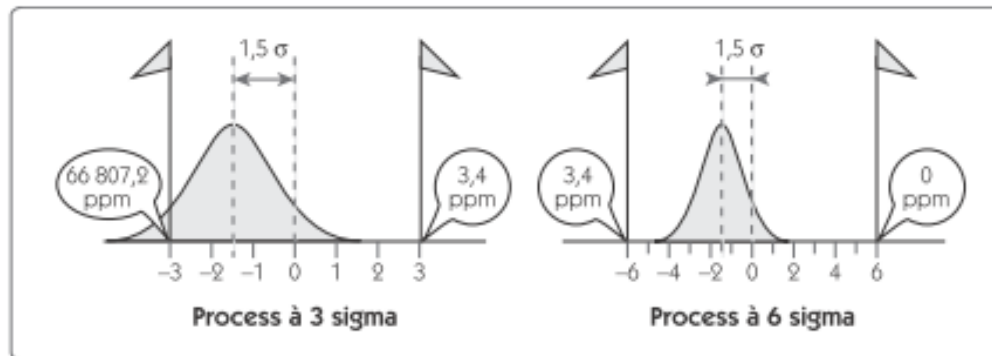
Selon (Brulebois, Perrenot, & Saintvoirin, 6 sigma le guide, 2009) et (Delleci, Lean Six Sigma: A New Powerful Process Improvement Methodology, 2023) Le terme "6 Sigma" fait référence à une mesure statistique qui vise à réduire au minimum les défauts dans les processus. On pourrait se demander pourquoi ne pas parler de "7 Sigma" ou "8 Sigma". En réalité, le concept de 6 Sigma est déterminé statistiquement, et il correspond à un maximum de 3,4 défauts pour 1 million de produits ou pièces fabriquées. C'est une approche structurée et systématique de l'amélioration de la qualité des processus en minimisant les risques de défauts.

Figure 3: le principe de six sigma



Source : (Alaya, 2014)

Figure 4: les intervalles de Six Sigma



Source : (Pillet, 2004)

Ce schéma présente les intervalles de tolérances des six sigmas (les limites supérieures et inférieures de tolérance). Ces intervalles définissent les marges acceptables de variation autour de la spécification, permettant ainsi de garantir un niveau élevé de qualité et de performance.

### 3.2. Les Caractéristiques de Six Sigma

- Une approche basée sur les données : Six Sigma utilise des données et des faits pour prendre des décisions. Les décisions ne sont pas basées sur des hypothèses ou des suppositions, mais sur des données collectées et analysées de manière rigoureuse. (Harry & Schroeder, 2000), (Gyg, Williams, & Gustafson, six sigma for dummies, 2006) et (Pyzdek, 2003).
- Une concentration sur les résultats : Six Sigma vise à atteindre des résultats concrets et mesurables en termes de réduction de défauts et d'amélioration de la qualité. Les projets Six Sigma ont généralement des objectifs de performance bien définis et des mesures précises pour évaluer les progrès réalisés (George, 2002).
- Une approche structurée : Six Sigma utilise une approche structurée en cinq étapes appelée DMAIC (Définir, Mesurer, Analyser, Améliorer, Contrôler) pour résoudre les problèmes et améliorer les processus. Cette approche permet de s'assurer que toutes les étapes nécessaires sont prises en compte et que les résultats sont durables (Pyzdek, 2003), (George, 2002).
- Une approche centrée sur le client : Six Sigma vise à améliorer la satisfaction du client en réduisant les défauts et en améliorant la qualité. Cela se fait en identifiant les

besoins et les attentes des clients et en utilisant ces informations pour améliorer les processus (Gyg, Williams, & Gustafson, sic sigma for Dummies, 2006).

- Une culture de l'amélioration continue : Six Sigma encourage une culture d'amélioration continue, où les processus sont constamment évalués et améliorés pour atteindre des niveaux de qualité toujours plus élevés (George, 2002).

### 3.3. Les méthodes de six sigma

Il existe plusieurs méthodes pour mettre en place la démarche six sigma pour rendre un processus plus efficace. Les méthodes les plus utilisées sont DMAIC et DMADV.

Selon (Delleci, Lean Six Sigma: A New Powerful Process Improvement Methodology, 2023), la méthode DMAIC : Cette méthode est basée sur l'amélioration des processus selon le cycle de Deming PDCA (plan, do, check, act). Elle offre une structure pour analyser et le diagnostiquer les problèmes, alimentée par des outils et des techniques puissants. Elle est basée sur cinq phases qui doivent être exécutées de manière séquentielle :

- Définir : Cela inclut la définition des problèmes et l'identification des différentes variations dans le processus, y compris les besoins et les demandes des clients qui sont obligatoires à explorer pour déterminer les exigences pour l'amélioration.
- Mesurer : Cela implique d'évaluer le processus à appliquer, des données doivent être collectées et ensuite comparées à l'état prévu.
- Analyser : Cela inclut l'analyse des données afin de déterminer quelle pourrait être la cause majeure du problème.
- Innover : développer des idées pour résoudre les problèmes. Les résultats sont ensuite analysés une deuxième fois pour déterminer si les problèmes ont été résolus ou non. Des modifications supplémentaires sont nécessaires si les problèmes persistent.
- Contrôler : Cela signifie que le progrès doit être maintenu pour que des changements imprévus ou indésirables ne puissent se produire. Le processus doit ensuite fonctionner au niveau de performance souhaité pour s'assurer que le problème ne réapparait jamais.

La méthode DMADV : dans ses trois premières phases (définir, mesurer et analyser), le même concept que la méthode DMAIC est utilisée. La différence est dans les deux dernières phases :

- Design (concevoir) : Concevoir et développer un nouveau processus, produit ou service qui répond aux exigences et aux spécifications définies dans la première étape.
- Verify (vérifier) : Vérifier que le nouveau processus, produit ou service est conforme aux exigences et aux spécifications définies dans la première étape, et mettre en œuvre les améliorations nécessaires (Brue, 2015) et (Pyzdek, 2003).

En utilisant le DMAIC, les phases d'amélioration et de contrôle visent à apporter des améliorations spécifiques et à contrôler leur utilisation. Quant à l'utilisation du DMADV, il se concentre sur la conception des emballages pour répondre aux besoins du client. (Deshpande, 2016)

### **3.4. Les avantages de la méthode six sigma**

Selon (Delleci, Lean Six Sigma: A New Powerful Process Improvement Methodology, 2023), ces trois points décrivent les avantages clés de la méthodologie Six Sigma :

1. Six Sigma est une approche axée sur les données pour analyser les causes profondes des problèmes de fabrication et de processus d'entreprise. Elle vise à éliminer les défauts et à améliorer considérablement la qualité du produit. Cette approche repose sur la collecte et l'analyse de données pour identifier les causes fondamentales des problèmes, puis sur la mise en place de solutions efficaces pour les éliminer.
2. Six Sigma permet d'améliorer la connaissance des employés en matière de gestion d'entreprise, en se concentrant sur les résultats financiers, la satisfaction des clients et la livraison à temps. Ainsi, Six Sigma n'est pas seulement une technique d'amélioration des processus, mais une stratégie de gestion de projet qui vise à atteindre les objectifs financiers tout en répondant aux besoins des clients.
3. Six Sigma combine la philosophie et les techniques de conception robuste avec un faible risque. Cela signifie que les projets Six Sigma sont planifiés de manière à minimiser les risques et à maximiser les chances de succès. Cette approche met l'accent sur la conception et la mise en œuvre de solutions robustes qui fonctionnent de manière fiable et qui sont résistantes aux variations et aux imprévus.

### **4. Lean six sigma**

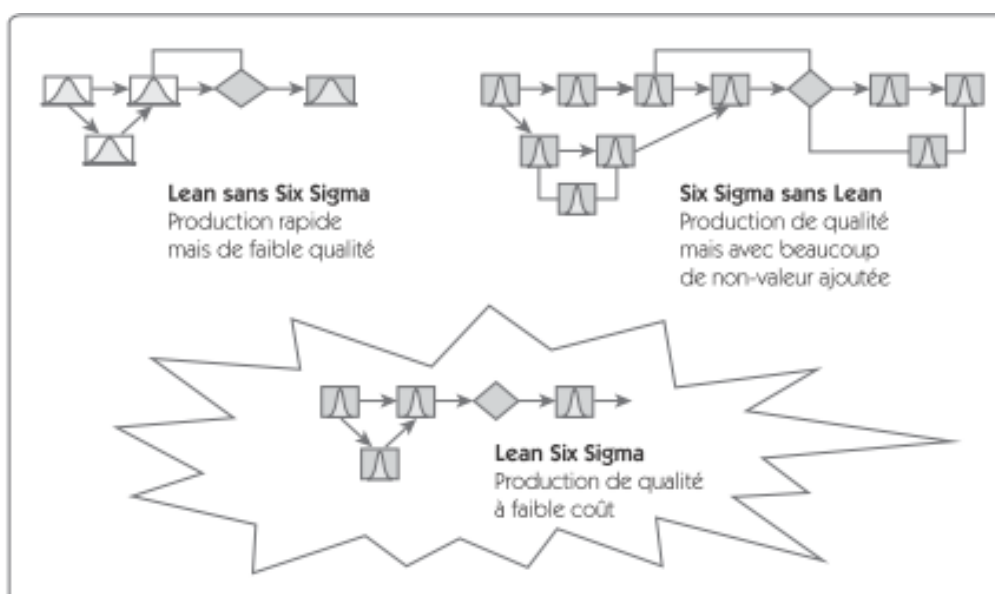
En combinant les outils et les méthodologies de Lean et de Six Sigma, les organisations peuvent atteindre des niveaux élevés d'efficacité et d'efficience, tout en améliorant la

satisfaction du client. Les approches Lean Six Sigma peuvent être appliquées à divers secteurs, y compris la fabrication, les services, les soins de santé, la logistique, l'informatique, etc. (Delleci, 2023).

Lean Six Sigma (LSS) est une approche axée sur l'élimination des gaspillages, la réduction des variations et l'amélioration de la qualité au sein d'une organisation. Elle permet de résoudre des problèmes potentiellement complexes et d'utiliser les outils appropriés, au bon endroit et de la bonne manière. Cette approche est la combinaison de deux programmes d'amélioration : le Lean management et le Six Sigma. (Delleci, 2023)

Selon (Arthur, 2011), Le Lean Six Sigma consiste en une série de techniques et d'instruments qui permettent aux entreprises de se démarquer de la concurrence en devenant plus rapides, meilleures et moins chères. Le Lean permet de réduire les temps de réponse aux demandes des clients, tandis que la méthode Six Sigma aide à identifier et à corriger les erreurs et les défauts dans tous les aspects de la prestation de services ou de la livraison de produits. Ensemble, ces techniques constituent une boîte à outils puissante pour maximiser la productivité, la rentabilité et la croissance. Bien que le Lean Six Sigma ne puisse pas stimuler l'innovation, il peut aider les entreprises à produire rapidement des innovations de haute qualité. Il n'est pas nécessaire de connaître tous les outils pour obtenir des améliorations significatives, car même un petit nombre d'entre eux peuvent aider les entreprises de toutes tailles à réduire les temps de production et les défauts de manière considérable.

Figure 5: La complémentarité entre le Lean et le six sigma



Source : (Pillet, 2004)

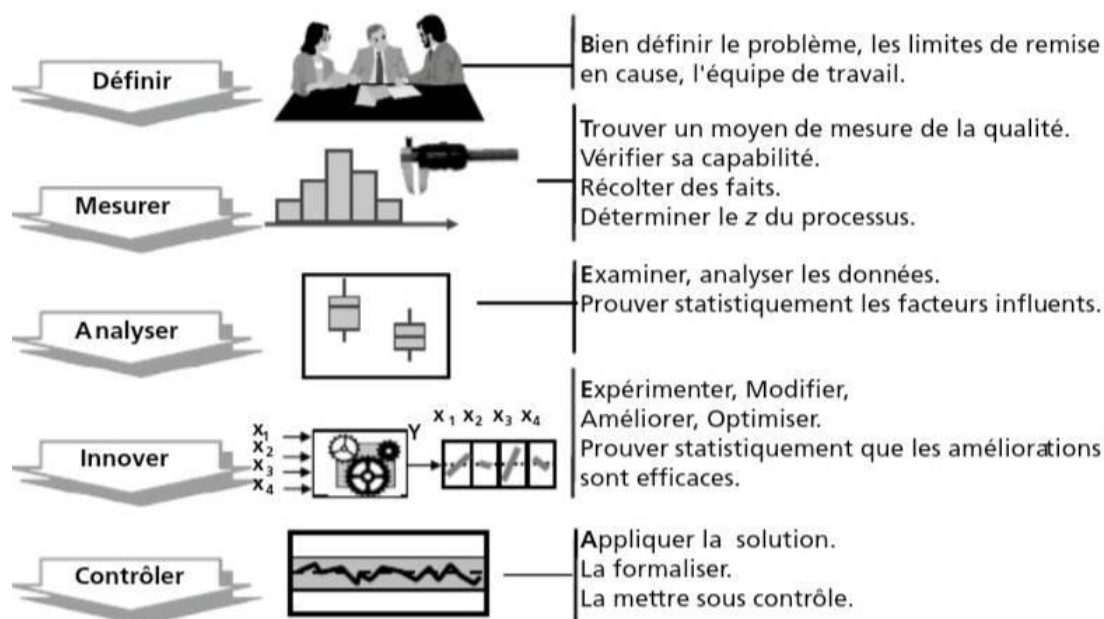
Le Lean six sigma aide à éliminer ou prévenir les trois problèmes majeurs des processus (Delleci, 2023).

1. Les retards : Les retards entre les étapes d'un processus coûtent de l'argent et du temps, réduisant ainsi la rentabilité et la productivité. Lean Six Sigma vise à éliminer ces retards inutiles en optimisant les processus et en éliminant les étapes inutiles.
2. Les défauts : Les erreurs, les défauts et les erreurs de fabrication qui doivent être corrigés ou jetés coûtent de l'argent et du temps, et réduisent la rentabilité et la satisfaction des clients. Lean Six Sigma vise à éliminer les défauts en identifiant les causes profondes des problèmes et en mettant en place des solutions efficaces pour les éliminer.
3. Les écarts : Les différences, petites ou grandes, entre les pièces, les jours, les mois, ou les services offerts, peuvent réduire la satisfaction des clients et la qualité des produits. Lean Six Sigma vise à réduire ces écarts en optimisant les processus, en éliminant les étapes inutiles, et en veillant à la cohérence et à la qualité des produits ou services offerts.

## 5. La méthode DMAIC

Cette partie du cadre expliquera en détail la démarche DMAIC ainsi que les outils qui seront utilisés dans chacune des cinq phases du projet.

Figure 6: résumé de la méthode DMAIC



Source : (Pillet, 2004)

## 5.1. La phase définir

Selon (Hichem, 2016) , Il y a deux étapes primordiales dans cette phase. La première étape implique de choisir l'objet d'analyse qui convient le mieux à la stratégie d'entreprise. La seconde étape consiste à faire un bilan en posant des questions claires une fois que l'objet a été sélectionné, telles que :

- Quel est le but recherché ? Quel est l'objectif à atteindre ? Quel est l'objectif final visé ?
- Quel est le champ d'action délimité pour le projet ? Quelle est l'étendue du projet ? Quels sont les domaines couverts par le projet ?
- Quels sont les membres de l'équipe qui doivent travailler sur ce projet ? Qui est impliqué dans le projet ? Qui est chargé de la mise en œuvre du projet ?
- Quel est le calendrier prévu pour le projet ? Quel est l'échéancier du projet ? Quand les différentes étapes du projet sont-elles prévues ?

L'objectif de cette étape est de créer une charte de projet qui énonce clairement les parties prenantes, le contexte et les objectifs à atteindre et la durée du projet. Lors de l'évaluation de cette étape initiale, il est important de s'assurer que le problème est bien défini, les clients sont identifiés, le processus est formalisé et que les états actuels et souhaités sont clairement identifiés. (Hichem, 2016)

Les outils les plus fréquents dans l'utilisation de cette étape sont :

### 5.1.1. Le QQQQCCP

Le QQQQCCP est un outil pratique qui permet de préciser un problème ou clarifier une situation en structurant la réflexion à travers une série de questions factuelles. Les réponses obtenues fournissent un guide d'analyse qui permet de définir le problème de manière précise. (Gillet-goinard & Florence, 2009)

Figure 7 : les questions du QQQQCCP

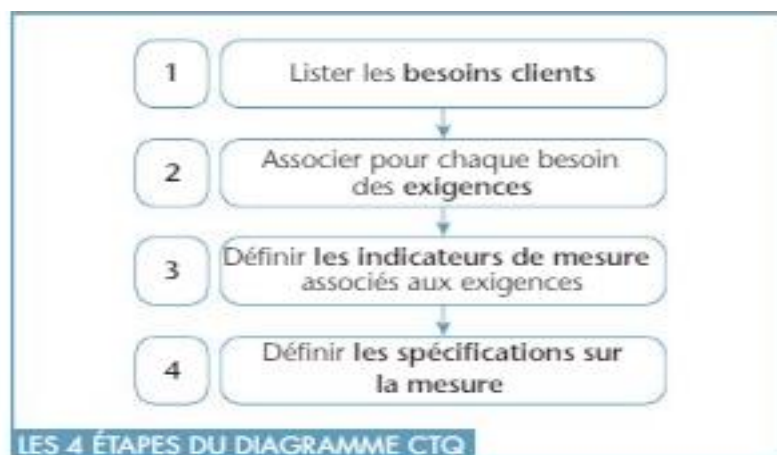


Source : (Gillet-goinard & Florence, 2009)

### 5.1.2. Le diagramme CTQ

Le diagramme CTQ est une méthode qui permet de définir une liste de caractéristiques indispensables pour un produit ou un service à partir des informations tirées de la voix du client (VOC). Son but est de diviser les besoins du client en exigences critiques qui sont classées en trois catégories principales (qualité, coût et délais). Ces exigences doivent ensuite être associées à des caractéristiques techniques qui peuvent être mesurées. Pour chaque caractéristique, il est important de fixer une cible et des limites de spécifications. (Hennion & Makhoulouf, 2016)

Figure 8: les étapes de diagramme CTQ



Source : (Hennion & Makhlouf, 2016)

### 5.1.3. Le diagramme SIPOC

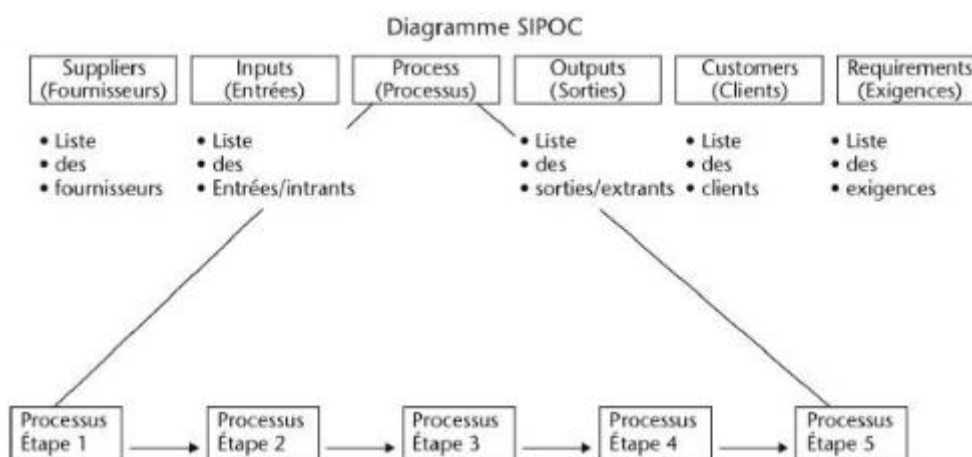
Le diagramme SIPOC est un outil utilisé dans le cadre de la démarche Six Sigma. Son nom est composé des initiales des différentes étapes qu'il propose de considérer : les fournisseurs (S pour "Suppliers"), les entrées (I pour "Inputs"), le processus lui-même (P pour "Processes"), les sorties du processus (O pour "Outputs"), et les clients (C pour "Customers") qui reçoivent les sorties du processus (Drecq, 2019).

Cette méthode s'avère bénéfique pour répondre aux questions suivantes :

- Qui fournit les inputs pour le processus ?
- Quelles sont les spécifications des inputs ?
- Qui sont les clients réels du processus ?
- Quelles sont les exigences des clients ?

Elle aide également à définir les projets complexes dont le périmètre est mal défini et facilite la rédaction d'une charte de projet. (Drecq, 2019)

Figure 9: Le diagramme SIPOC



Source : (Drecq, 2019)

#### 5.1.4. La charte de projet

La charte projet a pour but de résumer les objectifs et les aspirations du projet. Elle contient des informations telles que l'objet du projet, son périmètre, les objectifs clés qui garantissent l'atteinte des livrables, l'équipe projet, le macro planning avec les principaux jalons, et l'autorité qui approuve le projet. En outre, des éléments plus précis tels qu'une étude SWOT et une étude préliminaire des coûts peuvent également y être inclus. La charte projet est un document engageant pour toutes les parties impliquées, y compris l'équipe projet, le sponsor (ou champion) du projet et la direction (Pillet, 2004).

### 5.2. La Phase mesurer

L'étape importante de la démarche Six Sigma appelée "Mesurer" est indispensable pour assurer une amélioration efficace des processus, l'objectif de cette étape est d'évaluer correctement la performance des processus impliqués par rapport aux exigences des clients. Pour s'y faire il faut identifier sainement les (X) et les (Y) à étudier de la première étape et de collecter des données fiables pour pouvoir réaliser des tests statistiques (Pillet, 2004).

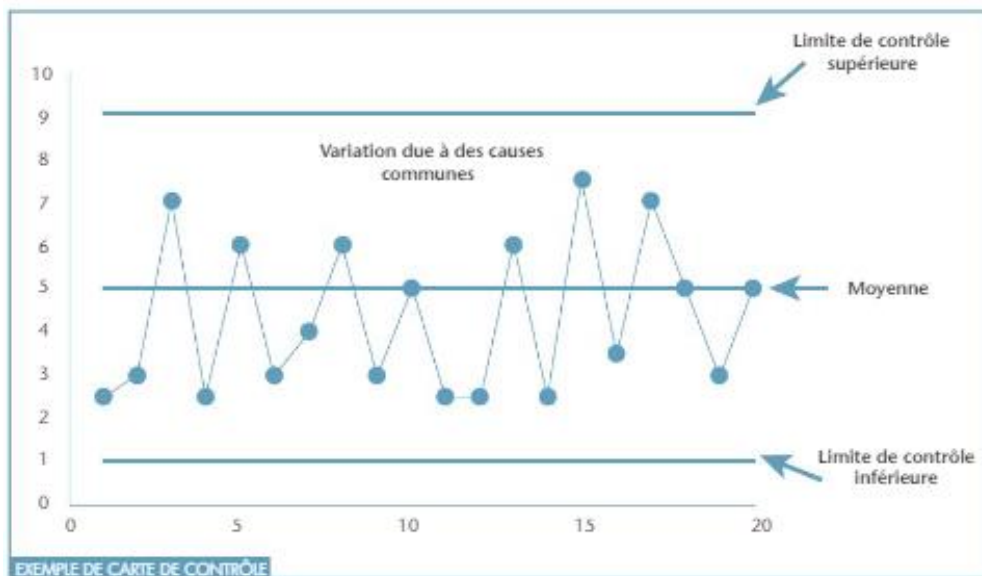
#### 5.2.1. Cartes de contrôles

Selon (Hennion & Makhlouf, 2016) Une carte de contrôle est une représentation graphique du suivi d'une série chronologique particulière, où l'axe vertical (Y) indique la mesure d'intérêt et

l'axe horizontal (X) représente le temps ou un facteur temporel. Cette carte est caractérisée par trois lignes calculées de manière statistique : une ligne centrale qui représente la moyenne ( $\bar{X}$ ), une limite supérieure de contrôle (LSC) et une limite inférieure de contrôle (LIC). Ces lignes sont spécifiques à chaque carte de contrôle en fonction du processus traité.

Les limites de contrôle sur une carte de contrôle sont établies par le processus lui-même, ce qui les rend représentatives de la voix du processus (VOP), plutôt que d'être basées sur les spécifications fixées par le client (VOC). Les points situés en dehors des limites de contrôle, ainsi que les tendances, les modèles ou les schémas inhabituels, indiquent une variation due à des causes spécifiques. Il est important de rechercher les causes spécifiques responsables de toute indication de variation due à des causes spéciales.

Figure 10: un exemple de cartes de contrôles



Source : (Hennion & Makhlouf, 2016)

### 5.2.2. L'étude de la capacité

La capacité (capability) du processus est une mesure quantitative qui évalue la relation entre les exigences de performance et les résultats réels d'un processus. Elle permet de comparer les performances du processus ou la voix du processus (VOP) avec la voix du client (VOC) en termes de spécifications clients (Hennion & Makhlouf, 2016).

### 5.3. La phase analyser

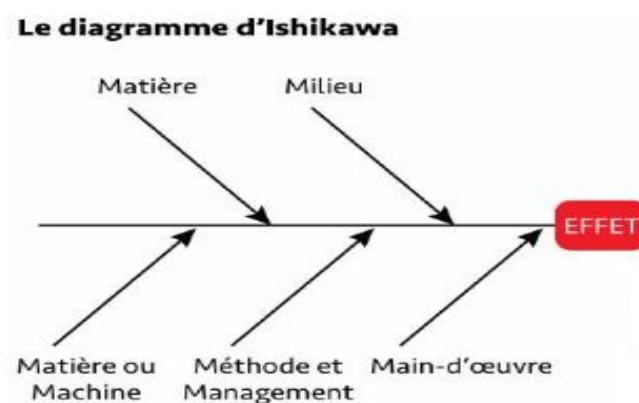
Six Sigma a une phase d'analyse avant de procéder à toute modification du processus. Les deux premières étapes consistent à cartographier le processus afin d'identifier les facteurs

potentiels (X) et de collecter des données à l'aide de moyens de mesure fiables. La troisième étape consiste à analyser ces données pour identifier les quelques facteurs X qui sont responsables d'une grande partie de la variabilité. Cette analyse se concentre d'abord sur le paramètre de sortie (Y) du processus, puis sur les facteurs X et les relations qui existent entre eux et Y (Pillet, 2004).

### 5.3.1. Le diagramme d'Ishikawa

Le diagramme d'Ishikawa est une méthode graphique fréquemment utilisée en entreprise pour visualiser de manière globale les causes sous-jacentes à un problème ainsi que les effets qui en découlent. Grâce à la hiérarchisation des causes, il est alors possible d'identifier avec précision les sources du problème. (Saeger, Ariane, Feys, & Brigitte, 2015)

Figure 11: le diagramme d'Ishikawa



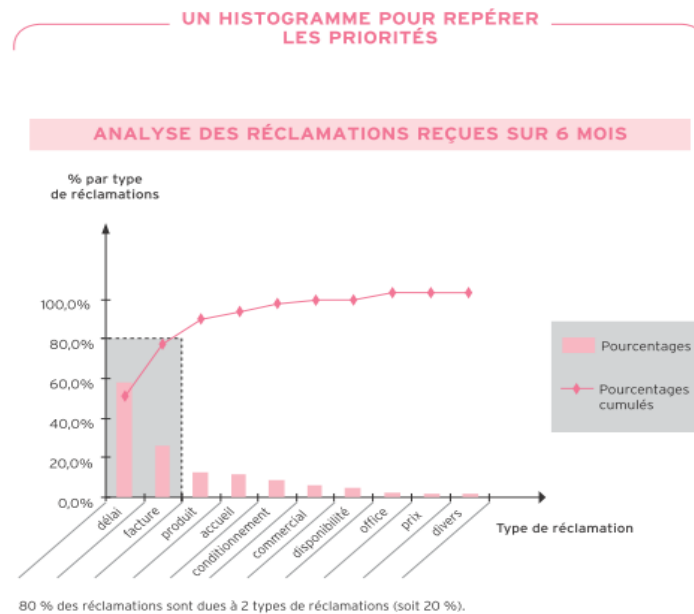
Source : (Saeger, Ariane, Feys, & Brigitte, 2015)

### 5.3.2. Pareto

Le principe de Pareto, également connu sous le nom de "règle des 80/20", est une loi empirique qui stipule que, dans de nombreuses situations, environ 80% des effets sont causés par 20% des causes. Cette loi a été développée par l'économiste italien Vilfredo Pareto à la fin du XIXe siècle. (Pareto, 1897)

La règle de Pareto est applicable à de nombreux domaines, tels que l'économie, les affaires, la qualité, la productivité, la gestion du temps, la gestion de projet, etc. Elle peut aider à identifier les causes principales d'un problème et à concentrer les efforts sur celles-ci pour maximiser l'impact. (Koch, 1997)

Figure 12: Le diagramme de Pareto

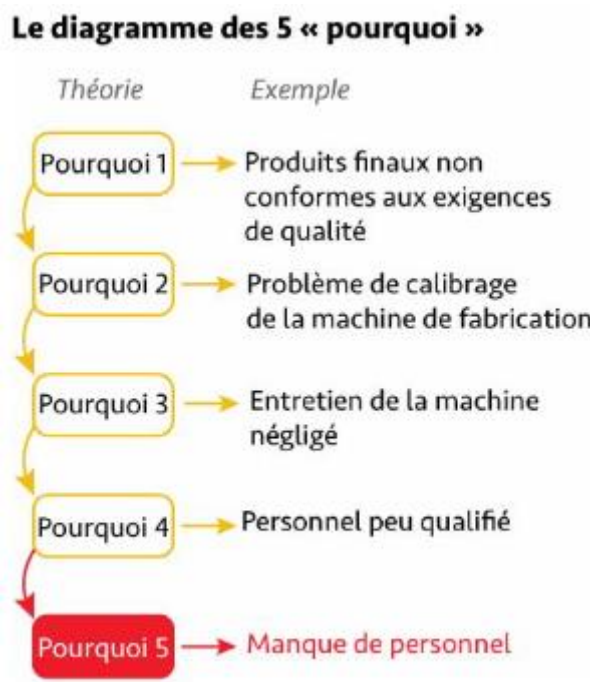


Source : (Gillet-goinard & Florence, 2009)

### 5.3.3. Les 05 pourquoi

La méthode des "5 pourquoi" (ou "5P"), développée par l'ingénieur industriel japonais Taïchi Ohno (1912-1990), est une méthode permettant de rechercher les causes profondes d'un problème. Cette technique, simple mais très efficace, consiste à poser la question "pourquoi" cinq fois afin de remonter jusqu'à la source réelle du problème. Après avoir identifié la cause immédiate, le groupe de travail s'interroge en utilisant les "pourquoi" pour identifier les différentes causes profondes du problème - généralement identifiées après la deuxième ou la troisième question "pourquoi". Les causes organisationnelles sont souvent à la base du problème. Il est important de ne pas précipiter l'analyse et de considérer avec précision les différents niveaux pour ne pas passer à côté d'éléments clés. Cette méthode est largement similaire au diagramme d'Ishikawa (Saeger, Ariane, Feys, & Brigitte, 2015).

Figure 13: un schéma expliquant les 5P



Source : (Saeger, Ariane, Feys, & Brigitte, 2015)

#### 5.4. La phase innover

La phase "Innover/Améliorer" est l'avant-dernière phase, qui conduit les parties prenantes du projet d'amélioration du processus à identifier les actions susceptibles d'améliorer le processus. Cette phase présente plusieurs difficultés majeures, notamment : la génération de solutions innovantes et efficaces, le développement de critères d'évaluation appropriés pour les solutions, ainsi que la création et l'utilisation d'une matrice de hiérarchisation des solutions. En se basant sur les causes identifiées lors de la phase précédente "Analyser", le chef de projet et les parties prenantes du projet mettent en œuvre les étapes suivantes : proposer des solutions, évaluer et sélectionner les solutions, et planifier et mettre en œuvre les solutions (Brulebois, Perrenot, & Saintvoirin, 6 sigma le guide, 2009).

#### **5.4.1. La matrice décision**

La matrice de décision offre une approche rationnelle pour déterminer la solution la plus appropriée en définissant de manière claire et précise des critères de choix concrets. Les solutions sont évaluées en fonction de leur capacité à répondre ou non aux impératifs énumérés, utilisant une échelle binaire "Oui/Non". Cette évaluation peut être complétée par l'utilisation de critères secondaires pondérés de 1 à 5 pour différencier plusieurs solutions potentiellement retenues. En utilisant cette méthode, il est possible de prendre des décisions éclairées et basées sur des critères objectifs (Gillet-Gionard & Seno, 2016).

#### **5.4.2. Le plan d'action**

Les plans d'actions ont pour but de formaliser les actions et les responsabilités nécessaires pour atteindre les objectifs annuels de qualité de l'entreprise. Leur principale préoccupation est de planifier les actions à entreprendre en répondant à la question "Qui fait quoi et dans quel délai ?" Ils peuvent être liés aux outils et ressources nécessaires pour réussir.

Les plans d'action sont résumés dans une feuille qui détaille les ressources, les tâches et le suivi des actions (Gillet-goinard & Florence, 2009).

#### **5.5. La phase contrôler**

Selon (Brulebois & Gilbert, 2009), la dernière phase du DMAIC est appelée "Contrôler-maîtriser-pérenniser", En se basant sur les solutions décidées et mises en place lors de la phase précédente "Innover-améliorer". Cette phase comprend plusieurs tâches importantes, que le chef et les membres de projets doivent les suivre telles que :

- Examiner attentivement et sur une période prolongée les résultats des solutions d'amélioration mises en place, afin de garantir leur durabilité.
- Transférer le processus amélioré à tous les acteurs impliqués, de manière à ce qu'ils puissent collectivement comprendre et préciser les nouvelles bases et règles de fonctionnement.
- Réaliser une évaluation globale du projet d'amélioration du processus, en prenant en compte les aspects clients, financiers, humains et techniques, pour présenter un bilan à la direction de l'entreprise ou aux commanditaires et champions.

- Communiquer et promouvoir les points forts et les succès du projet au sein de l'entreprise ainsi qu'auprès des clients et des partenaires.

En conclusion, ce chapitre a établi les fondations nécessaires pour comprendre et appréhender le Six Sigma, ses principes fondamentaux et ses méthodologies. Ces connaissances constituent une base solide sur laquelle nous pouvons nous appuyer pour notre propre recherche et pour appliquer le Six Sigma dans notre étude empirique.

Notre prochaine étape consistera maintenant à adapter ces concepts à notre contexte spécifique et à développer une méthodologie de recherche qui nous permettra d'évaluer de manière précise l'impact du Six Sigma sur notre sujet d'étude. En appliquant les principes et les outils du Six Sigma de manière appropriée, notre objectif est d'améliorer significativement la qualité, l'efficacité et la performance des processus.

## Chapitre 02 :

# Cadre méthodologique et contexte organisationnel

Pour répondre à notre problématique, nous avons choisi de mettre en place la méthode Six Sigma, qui est une approche structurée et rigoureuse de résolution des problèmes en utilisant la méthode DMAIC (Définir, Mesurer, Analyser, Améliorer, Contrôler) pour atteindre notre objectif au sein de l'entreprise Ooredoo. L'objectif de cette démarche est de proposer un plan d'action qui contient des mesures correctives afin d'améliorer le processus de traitement de réclamation clients et respecter les délais de traitement impartis.

En adoptant cette approche, nous espérons atteindre une efficacité opérationnelle accrue, une satisfaction client renforcée et une meilleure performance globale du processus.

Afin d'assurer une bonne organisation et structuration de notre étude, ainsi qu'un cheminement efficace des différentes étapes conduisant à des résultats concluants, nous avons décidé de recourir à une approche mixte qui selon (Mongeau, Réaliser son mémoire ou sa thèse, 2008) s'agit d'une méthode de recherche qui consiste à combiner les méthodes de collecte et d'analyse de données des approches quantitative et qualitative pour étudier des phénomènes, des situations ou des problèmes peu connus. Cette approche, qui est en accord avec les méthodes utilisées par les auteurs cités dans la revue, est souvent utilisée lorsque les données d'un seul type ne sont pas suffisantes pour répondre à une question de recherche donnée. Dans ce cas, il est nécessaire d'utiliser plusieurs phases pour obtenir une compréhension complète du phénomène ou du problème étudié. Cette approche est particulièrement adaptée à des projets structurés en plusieurs étapes, tel que le DMAIC, car elle permet de répondre efficacement aux besoins d'information tout au long du processus.

Dans notre projet, en s'appuyant principalement sur une revue documentaire et une base de donnée fournie par l'entreprise, à partir de laquelle nous avons extrait une grande quantité de données. Ainsi que l'utilisation des entretiens qui nous ont permis de mettre œuvre les outils qualité utilisés dans les différentes phases de DMAIC, des brainstormings et de diverses sources, notamment des livres, des articles, des thèses de doctorats utilisés dans le cadre théorique.

## **Section 01 : approche méthodologique et méthodes de collecte des données**

### **1. Approche méthodologique**

Nous avons utilisé une approche descriptive analytique pour offrir plusieurs avantages lors de la mise en place de la méthode Six Sigma. Elle permet de décrire et de mieux comprendre les différents aspects du processus étudié, d'identifier les problèmes potentiels et les opportunités d'amélioration, de décomposer le système en éléments constitutifs pour mieux comprendre et analyser leur fonctionnement et leur interrelation, et d'optimiser l'utilisation des ressources en utilisant des outils et des logiciels d'analyse de données.

La recherche descriptive est une méthode importante en recherche qualitative qui vise à décrire un phénomène, ses propriétés, ses composantes et ses variations, en expliquant et rendant compte de sa signification. (Marc & Larivière, 2020). Selon (Sandelowski, 2016) La recherche descriptive est une méthode qualitative cohérente qui explore les sujets d'intérêt dans les disciplines appliquées, tels que la santé et l'éducation. Les résultats de cette recherche viennent enrichir les connaissances disciplinaires et soutenir une pratique fondée sur des résultats probants.

Une approche analytique en recherche qualitative implique une décomposition d'un phénomène en éléments constitutifs pour mieux comprendre leur interrelation et fonctionnement (Miles & Huberman, 1994). Cette approche permet ainsi de décomposer les données en éléments plus petits et plus gérables, afin de mieux les comprendre et d'en extraire des concepts et des thèmes (Miles & Huberman, 1994).

Notre étude s'inscrit dans une approche descriptive analytique car elle décrit les pratiques de l'entreprise liées au traitement des réclamations clients et identifie les problèmes rencontrés. Par la suite, elle analyse ces problèmes à travers les outils qualité.

### **2. Méthodes de recherche**

Nous distinguons deux méthodes de recherche : quantitatives et qualitatives

#### **2.1.Méthode quantitative**

L'approche quantitative est une approche de recherche scientifique qui repose sur l'utilisation de données numériques pour mesurer et analyser les phénomènes étudiés. Elle implique une collecte de données rigoureuse à grande échelle, ainsi qu'une analyse statistique des résultats

obtenus. Cette méthode est largement utilisée dans divers domaines tels que les sciences sociales, les sciences de la santé, l'environnement, l'économie, etc. En utilisant la méthode quantitative, il est possible de mesurer l'ampleur d'un phénomène, de mettre en évidence des relations causales et de généraliser les résultats à une population plus large. Les données collectées sont souvent analysées à l'aide de logiciels statistiques tels que SPSS, SAS ou MINITAB. Cela permet d'obtenir des résultats fiables et objectifs, qui peuvent être utilisés pour prendre des décisions éclairées et réaliser des améliorations concrètes. (Bryman & Bel, 2003)

### **2.1.1. Méthodes et outils de collecte de données utilisés**

Nous avons utilisé une base de données fournie par l'entreprise contenant toutes les réclamations reçues au cours du mois de mars 2023. Les bases de données dans notre cas sont des systèmes informatiques qui stockent des données de manière structurée et organisée.

Les variables existantes dans les fichiers sont :

- Date et heure d'ouverture.
- L'état de la réclamation (clôturé, résolu, escalated, pending IM).
- La région de la réclamation.
- Date et heure de clôture.
- Le code de la réclamation.
- Le domaine du problème, dans notre cas : absence DATA, absence DATA indoor, congestion DATA, perturbation DATA).
- Observation par rapport aux heures de traitement.
- Le type de problème (milieu, matière, machine, personnel, méthode).
- Les causes des problèmes de chaque réclamation.

### **2.2.Méthode qualitative**

L'approche qualitative consiste à étudier une situation organisationnelle en profondeur en se basant sur une grande proximité avec le terrain de recherche, en interprétant les faits recueillis. Cette méthode a donné lieu à de nombreux écrits et analyses. Elle vise à comprendre le contexte, les interactions et les perceptions des acteurs impliqués dans la situation étudiée. Les méthodes courantes pour collecter des données qualitatives sont

l'observation participante, la recherche-action, l'ethnographie et les études de cas, qui impliquent souvent des entretiens avec les acteurs et l'analyse des documents. Le traitement des données recueillies utilise des techniques spécifiques, comme l'analyse de contenu. (Matmati, 2020)

## 2.2.1 Méthodes et outils de collecte de données utilisés

### 2.2.1.1 Brainstorming

Le brainstorming est un outil d'échange de différentes idées qui peut être utilisé d'une manière polyvalente, dans notre cas cet outil nous a aidés à détecter le problème de notre étude

Le tableau ci-dessous représente les différents brainstormings élaborés ainsi que leur but et les personnes présentes :

Tableau 6: les brainstormings effectués

Numéro du brainstorming	But	Personnes concernées
1	Des échanges d'idées portent sur l'analyse de divers problèmes liés à des processus variés, pour finalement se concentrer sur le processus de traitement des réclamations clients.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsable management qualité</li> <li>• Manager risque</li> <li>• P.M.O Senior</li> </ul>
2	Cette réunion décrit les différents niveaux impliqués dans le processus de traitement des réclamations clients, ainsi que les tâches attribuées à chaque niveau. En expliquant en détail chaque étape du processus, nous avons été informés sur le délai de traitement de chaque niveau.	Equipe qualité
3	Nous avons été mieux informés sur la façon dont les réclamations sont traitées,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pilote processus</li> <li>• P.M.O Senior</li> </ul>

	de la réception initiale de la réclamation à la résolution finale. De plus, la description des tâches de chaque niveau et leur interactions a permis de mieux comprendre les responsabilités de chaque intervenant, pour à la fin détecter le problème DATA qui se situe au niveau 4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Directrice adjointe Back Office, Customer Service</li> </ul>
--	---	---

Source : élaboré par nous-même

### 2.2.1.2 Revue documentaire

Le système documentaire est le dispositif par lequel les entreprises formalisent leur organisation. Il englobe toutes les informations pertinentes de l'entreprise en lien avec son secteur d'activité, son marché, etc. (Barroso, Maranzana, & Douvrendelle, 2015)

L'analyse documentaire est une méthode de recherche qualitative qui consiste à examiner de manière systématique et critique des documents imprimés ou électroniques afin d'en dégager le sens et de développer des connaissances empiriques. Elle peut impliquer la lecture attentive des documents, l'identification des informations pertinentes, l'organisation et la synthèse des données extraites, ainsi que l'interprétation des résultats obtenus (Dufour, 2018)

La revue du système documentaire de l'entreprise nous a permis de recueillir les informations nécessaires pour mener notre projet Six Sigma.

D'abord, Afin de mieux comprendre ce que le processus des traitements des réclamations clients, nous avons commencé par la collecte des documents internes fournis par l'entreprise, Nous les avons ensuite analysés en effectuant des lectures approfondies.

Tableau 7: les différents documents fourni par l'entreprise

Type de document	Source du document	Responsable liée
Processus de traitement des réclamations clients	Base documentaire	Pilote processus
Procédure de traitement de réclamation clients	Base documentaire	Monitoring manager

Tableau des IN/OUT SLA	Base documentaire	Directrice adjointe Back Office, Customer Service
Logiciel interne	Base informatique	Monitoring manager

Source : élaboré par nous-même

### 2.2.1.3 L'entretien

Grawitz stipule que « l'entretien de recherche est un procédé de la recherche scientifique, utilisant un processus de communication verbale, pour recueillir des informations, en relation avec le but axé ». Cette définition met en avant la spécificité de l'entretien de recherche, son mode de fonctionnement et son objectif. Elle s'applique aussi bien à l'entretien individuel qu'à l'entretien de groupe. (Boutin, 2019)

Dans notre étude nous avons utilisé l'entretien car il est important pour la mise en place de la méthode DMAIC, il permet d'interroger les parties prenantes impliquées dans le processus étudié, afin d'obtenir des informations et des perspectives utiles. En effet, les entretiens permettent de comprendre les défis et les problèmes rencontrés, d'identifier les différentes opinions et points de vue des parties prenantes, et d'obtenir des renseignements sur les données disponibles et les outils utilisés pour les collecter. Les données collectées au cours des entretiens peuvent ensuite être utilisées pour générer des idées et explorer différentes perspectives sur le problème, analyser les causes profondes des problèmes, proposer des solutions d'amélioration et mettre en place des actions correctives efficaces.

En se basant sur l'étude de (Giovanni claudio pinto condé, 2022) qui a utilisé des entretiens durant les étapes de DMAIC et qui a approuvé leurs efficacités. Nous avons ainsi, procédé à des entretiens non directifs avec le Monitoring Manager à chaque fois que cela s'est avéré nécessaire pour la mise en place de notre démarche. Contrairement à des entretiens suivis d'un guide, ces entretiens ont été flexibles et adaptés en fonction de nos besoins spécifiques.

## 3. Analyse et Traitement des données

Une fois que nous avons collecté, filtrer et analyser les données un traitement est obligatoire pour cerner l'état et les problèmes du processus. Le traitement s'est fait à l'aide du logiciel Minitab qui est un outil statistique très populaire, et pratiquement un standard dans les

organisations qui mettent en place des systèmes d'amélioration continue. Il offre des outils précis et faciles à utiliser pour les applications statistiques générales, ainsi que pour le contrôle de la qualité en particulier. (Ryan, Joiner, & Cryer, 2019)

Nous avons utilisé ce logiciel pour créer des cartes de contrôle, l'étude de capacité, l'Ishikawa et le Pareto qu'on va les évoquer en détail dans le chapitre suivant.

Les résultats des entretiens nous ont permis d'identifier et de mettre en œuvre les divers outils de qualité utilisés dans la mise en place de la méthode Six Sigma. Ces outils sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 8 : les outils utilisés durant la mise en place de la démarche Six Sigma

Outils	Objectifs	Durée d'entretien
QQOQCP	Afin de cadrer le problème.	30min.
SIPOC	Comprendre la procédure de traitement de réclamation chez l'NMC.	1h30min.
CTQ	Identifier et spécifier les différents besoins du client.	30min.
Charte de projet	Planifier le projet, une description claire du problème à résoudre, ainsi que les objectifs et l'équipe de projet	15min.
Diagramme d'ISHIKAWA	Déterminer les facteurs qui pourraient expliquer l'apparition de la variabilité.	2h.
PARETO	identifier les causes principales des problèmes ou des défauts	30min.

Source : élaboré par nous-même

## **Section 02 : présentation de l'entreprise**

### **1. Historique**

Ooredoo est une entreprise internationale de télécommunications fondée en 1987 sous le nom de Qatar Telecom (Qtel). Elle a été la première société de télécommunications établie au Qatar. Au départ, Qtel se concentrait principalement sur les services de téléphonie fixe dans le pays.

Au fil du temps, Qtel a étendu ses activités et a commencé à proposer des services de téléphonie mobile. En 2001, l'entreprise a lancé son réseau mobile au Qatar et est devenue le principal opérateur de télécommunications du pays. Elle a également élargi ses activités à l'étranger en acquérant plusieurs opérateurs de télécommunications dans différents pays.

En 2013, Qtel a changé son nom pour Ooredoo, une marque qui a été progressivement adoptée dans tous les pays où l'entreprise opérait. Ooredoo a connu une croissance rapide et a étendu sa présence à travers le Moyen-Orient, l'Afrique, l'Asie et l'Europe. Actuellement, elle opère dans plus de dix pays, dont le Qatar, l'Algérie, la Tunisie, le Koweït, l'Oman, le Maroc, l'Indonésie et le Myanmar.

Ooredoo propose une large gamme de services de télécommunications, notamment la téléphonie fixe et mobile, l'accès à Internet, les services de données, la télévision par câble et les services de Cloud. L'entreprise a également investi dans les technologies de pointe, telles que la 4G et la 5G, afin de fournir des services de connectivité à haut débit à ses clients.

Au fil des années, Ooredoo a remporté plusieurs prix et distinctions pour ses services et sa contribution à l'industrie des télécommunications. Elle s'engage également dans des initiatives sociales et humanitaires en soutenant des projets de développement durable et en investissant dans l'éducation et les soins de santé dans les communautés où elle opère.

Le directeur général de Nedjma, Joseph Ged, a annoncé officiellement le changement de nom de l'entreprise en Ooredoo lors d'une conférence de presse à l'hôtel Sheraton du Club des Pins le 12 novembre 2013. Le nouveau nom de la marque, qui signifie « Je veux » en arabe, a été adopté à cette occasion. Le 15 décembre 2013, conjointement avec le lancement commercial du réseau 3G++, Nedjma est devenue Ooredoo Algérie.

## **2. Ooredoo en Algérie**

Nedjma, qui est devenue Ooredoo le 21 novembre 2013, est la principale entreprise de téléphonie mobile en Algérie et fait partie du Groupe Ooredoo. Elle a débuté ses activités en Algérie le 23 décembre 2003, après avoir obtenu une licence pour fournir des services de téléphonie mobile dans le pays. La marque Nedjma a été lancée commercialement le 24 août 2004, proposant des offres et des services innovants conformes aux normes internationales pour les particuliers et les entreprises algériennes.

## **3. Réseau Ooredoo**

Avec un réseau technique performant, Ooredoo offre une couverture de 99 % de la population algérienne, ainsi qu'un service de qualité grâce à son vaste réseau de boutiques. Ce dernier est présent sur tout le territoire national, comprenant 107 Espaces Ooredoo, 3 VIP Shops, 74 City Shops, 9 Shops in Shop et 345 Espaces Services Ooredoo.

## **4. Présentation de lieu de stage (NMC) et ses activités**

Le NMC (Network Management Center), est parmi les 1<sup>ers</sup> fondements de base de l'entreprise OOREDOO Algérie et la porte d'entrée pour la technologie. Il assure le monitoring ainsi, que la gestion des différents problèmes dans tout le réseau Ooredoo sur le territoire nationale 24h/24 et 7j/7. Le service est composé de deux grands pôles le FO (front office) et le BO (back office). Il sert de lien principal entre le service technique et le service client.

Le FO assure la supervision des alarmes de tous les nœuds existants dans le réseau ooredoo ainsi, que les premières investigations pour tous les problèmes rencontrés par la création et le traitement d'IM et des taches d'incidents et assure ces taches suivantes des procédures bien définis et collabore surtout avec les différentes entités du BO ainsi que le NMS (Network Management Support). Son domaine d'activités s'élargie à la radio avec ses différents équipementiers, la transmission, IP MPLS, COR et le IT.

En ce qui concerne le BO, ce sont des équipes séparés par domaines d'activités chaque équipe est composée de plusieurs ingénieurs maîtrisant chacun son domaine.

1. RAN : Radio Access Network, agissent sur les sites radio des différentes technologies : 2G, 3G et 4G ils assurent l'investigation, les actions correctives, et la reconfiguration, sur les sites des différentes équipementiers (Ericsson, ZTI, Nokia)

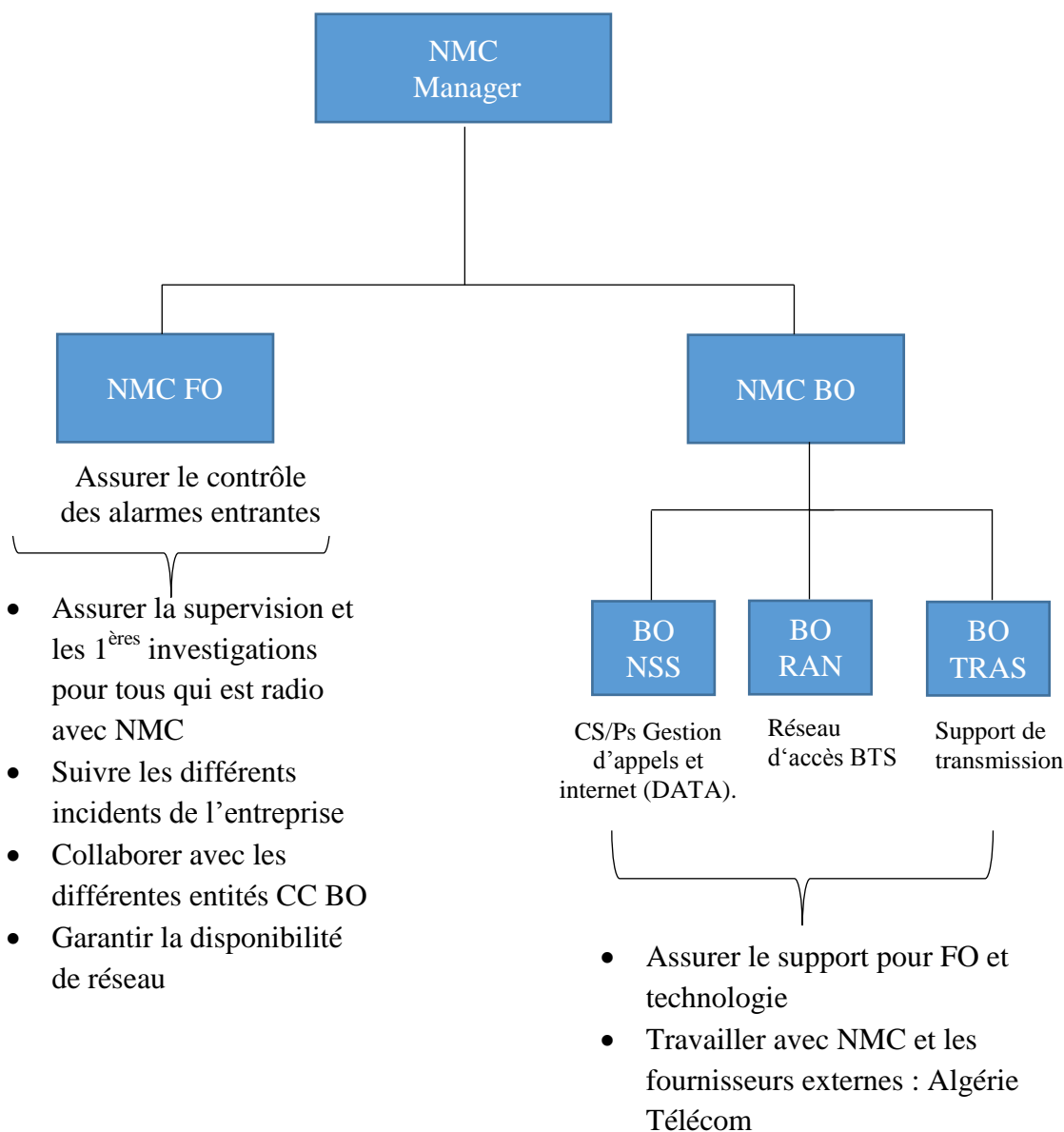
2. Bo Transmission : ils agissent sur les différents équipements de transmission micro vawe, liens long distances, DWDM et fibres optique ils agissent sur l'investigation, les actions correctives et la reconfiguration.
3. BO IP : ils agissent sur les différents équipements du réseau IP (routeur et switch) ils assurent l'investigation, les actions correctives et la reconfiguration.
4. BO IT : ils assurent sur les différents équipements du réseau IT des serveurs, VAS (Value Add Services), mais aussi sur les équipements de recharge.
5. BO COR : ils agissent sur les différents équipements cœur du réseau : la voix, la gestion de la DATA.

Ces domaines assurent le support des équipes FO mais aussi des ingénieurs FM (Field Maintenance) sur le terrain, pour garantir la bonne exécution des tâches d'incidents signalés au FM et la résolution des problèmes. Parmi les taches du BO, les différentes équipes assurent le Niveau 4 de traitement des réclamations clients et assurent le suivis en collaborant avec les différents servies internes et fournisseurs externes jusqu'à la résolution des réclamations.

Le service DATA : Ooredoo offre à ses clients les services de la data 2G, 3G et 4G. Les services de dernière génération sont meilleurs que les précédentes en terme de débit d'utilisation.

Les schémas ci-dessous résument les activités, la structure des opérateurs réseau et de l'organisation de l'NMC :

Figure 14: schéma résume les activités de NMC

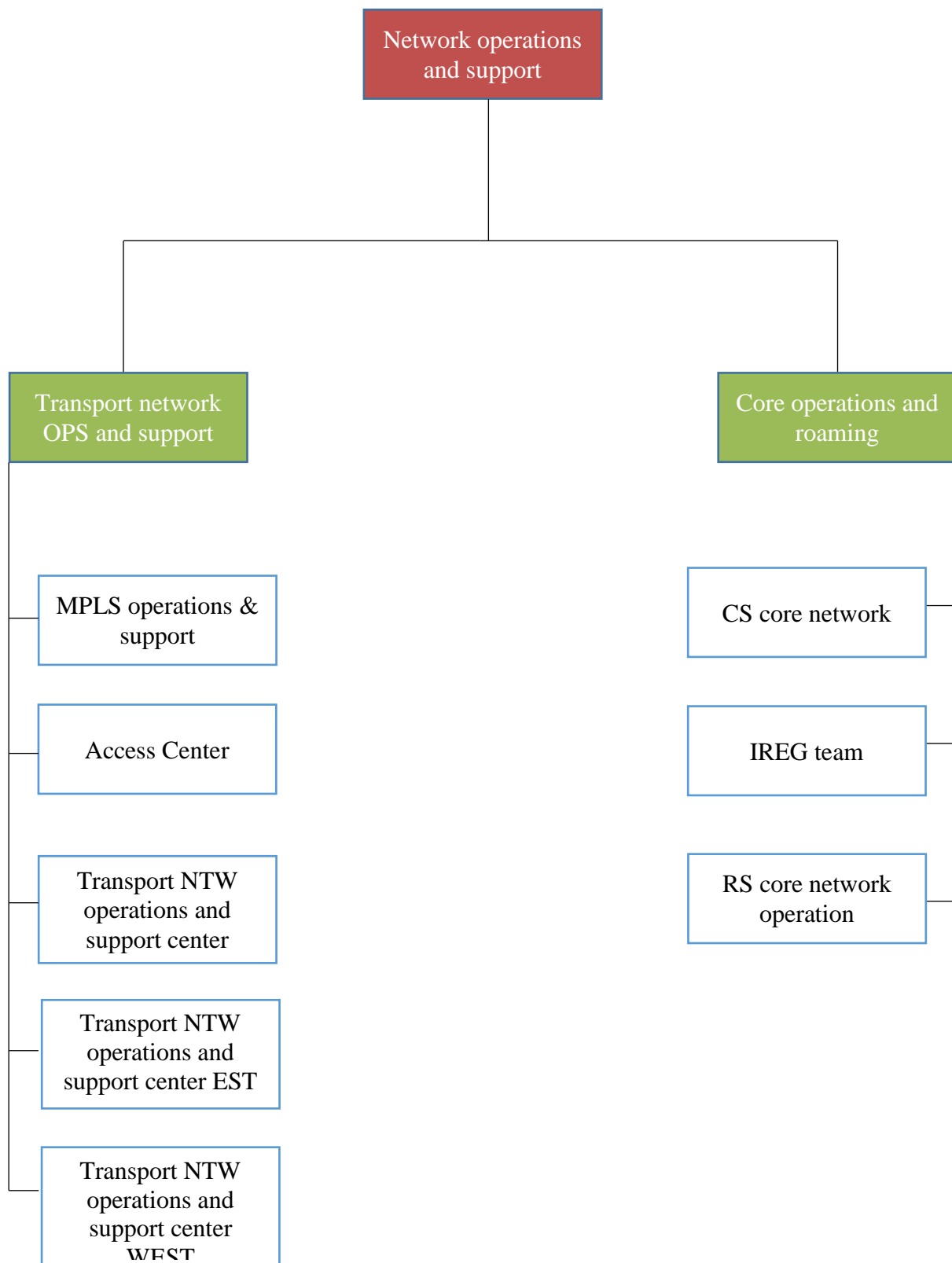


Source : élaboré par nous-même

#### 4.1. Structure de NMC

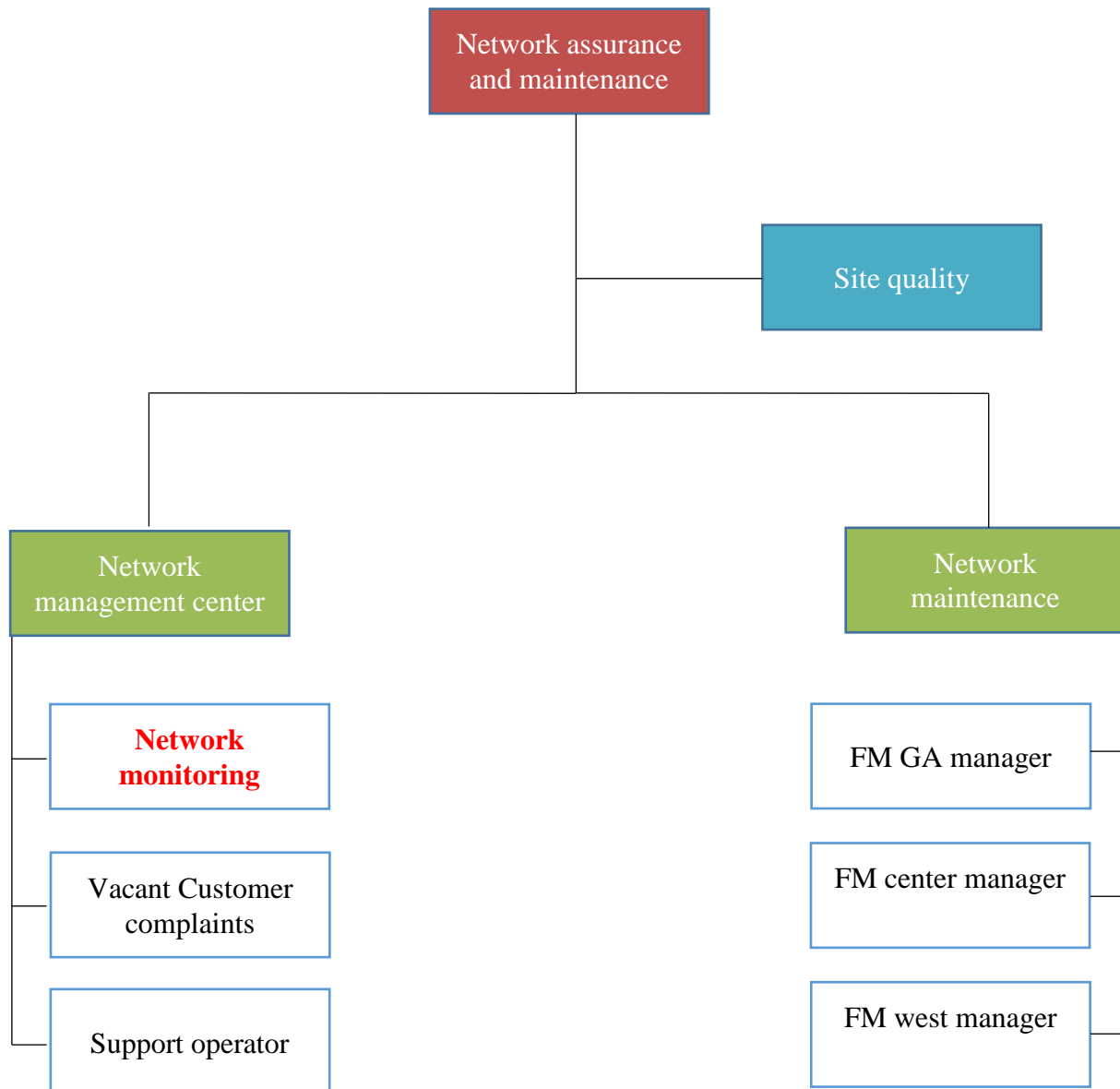
Le NMC est composé de deux principaux départements, chacun divisé en plusieurs sous-départements, comme le montrent les deux organigrammes ci-dessous.

Figure 15 : Structure de l'organisation des opérations du réseau



Source : élaboré par nous-même

Figure 16 : structure de NETWORK assurance et maintenance



Source : élaboré par nous-même

## Chapitre 3

Cadre analytique et pratique.

Ce chapitre représente la partie pratique de notre PFE, elle consiste à appliquer la méthodologie DMAIC pour améliorer le processus de traitement des réclamations clients.

Nous allons commencer par collecter des données sur les différents problèmes rencontrés et les analyser pour comprendre la variabilité dans le processus. Ensuite, nous allons utiliser les outils DMAIC pour agir sur les causes profondes des problèmes et développer des solutions pour les résoudre.

## **Section 1 : Présentation des résultats**

Chez l'entreprise ooredoo le processus de traitement de réclamation clients est divisé en quatre niveaux selon le type de réclamation.

Dans le niveau 1 qui est le CC back office, les clients font leurs réclamations par appel téléphonique, pour soumettre leur problème. La réclamation enregistrée est une réclamation brute, qui est ensuite cernée et définie par le niveau 2, afin d'être comprise pour assurer le bon traitement. Elle est ensuite prise en charge par le niveau 3, afin de la résoudre selon des techniques spécifiques au type de réclamations. En revanche si la réclamation s'est avérée trop complexe et nécessite une équipe technique, elle est donc transmise au niveau 4 pour une résolution complète. Les problèmes transmis au niveau 4 sont des problèmes bien précis, qui sont détaillés dans le tableau 1.

Il faut préciser que la manière de gérer la réclamation est très flexible car le traitement se fait en fonction du type de réclamation. Celle-ci, est envoyée au niveau approprié pour sa résolution.

Après la réalisation de plusieurs réunions dans les différents niveaux du processus de traitement de réclamation clients, avec l'équipe qualité et les responsables du processus. Des problèmes dans le niveau 04 ont été identifiés, le tableau ci-dessous représente les réclamations (SLA : Service level agreement) traitées (IN) et non-traitées (OUT) dans le délai de 48h durant le mois de mars 2023 :

Tableau 9 : le nombre des SLA IN et OUT

Type de problème	IN	OUT	Total
Data	1061	635	1696
Voix	825	390	1215
Vas	400	65	465
Sms	55	12	67
Sim	58	4	62
Roaming	15	9	24
Storm	14	1	15
Recharge	12		12
Sahla box	7		7
Autre		1	1
Total général	2447	1117	3564

SLA	48h
IN	68,66%
OUT	31.34%

Source : Elaboré par nous-même sur la base de la revue documentaire

Le problème actuel que nous rencontrons est lié aux réclamations non-traitées dans les délais (out of SLA), Ces dernières peuvent avoir un impact négatif sur la satisfaction des clients qui est un élément clé de l'entreprise. Notre objectif est de résoudre les problèmes liés à la catégorie DATA (internet) en proposant un plan d'action afin de réduire ses délai de traitement en les rapprochant au maximum de la cible des 48h.

Car sommes convaincus qu'en répondant rapidement et efficacement aux réclamations des clients, nous pouvons améliorer leur satisfaction et maintenir une relation durable et positive avec eux.

## 1. La phase définir

La première phase de la méthode Six Sigma est la phase "Définir", qui vise à identifier le problème et les objectifs opérationnels. Dans le cadre de notre étude, nous avons utilisés le QQQQCP pour identifier avec précision le problème à résoudre en se basant sur ses réponses, une charte de projet pour documenter les détails liés au projet. Nous avons également choisi d'utiliser le diagramme CTQ pour présenter les besoins et les exigences des clients, ainsi que le diagramme SIPOC pour décrire le processus de traitement de réclamations clients en présentant ses éléments d'entrée et sortie ses fournisseurs et ses clients.

### 1.1 QQQQCP

Nous allons commencer par le QQQQCP qui malgré sa simplicité est un outil précieux pour la phase "Définir" de la méthodologie DMAIC car il permet de lever toute ambiguïté dans la définition du problème en posant des questions clés. En outre, les réponses aux questions du QQQQCP permettent de cadrer le problème en fournissant toutes les informations nécessaires des variations dans le processus ciblé. Il permet également de créer une base de référence solide pour les étapes suivantes de la méthode DMAIC.

Le tableau suivant contient les réponses de l'outil QQQQCP

Tableau 10 : l'outil QQQQCP

Qui	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pilote processus commerciale et le personnel rattaché</li> <li>• Nous même (les deux stagiaires)</li> </ul>
Quoi	La lenteur dans le délai de traitement de réclamations des clients.
Où	activité de traitement de réclamation clients Nv04 / processus commerciale.
Quand	Mars 2023.
Comment	En analysant le tableau 1 nous avons remarqué le nombre de réclamation de data est important
Pourquoi	Pour réduire le nombre de réclamations liées au DATA (internet).

Source : élaboré par nous-même

## 1.2 La charte de projet

Nous avons conçu une charte de projet, qui établit les fondements et les objectifs fixés, afin de synthétiser et planifier le projet Six Sigma. Elle servira de référence sur le déroulement du cadre de travail et résume les grandes lignes du projet, cette charte a été adaptée en fonction de nos besoins spécifiques.

Le tableau ci-dessous résume Les différents outils utilisés dans chaque phase de la méthode DMAIC, ainsi que plusieurs informations qui concerne le projet.

Tableau 11: la charte de projet

		charte de projet Six Sigma	
date de début : mars 2023		date de fin : mai 2023	
Elément		Description	
Département		commerciale	
Processus		traitement des réclamations clients	
Objectif		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduire le temps de traitement des réclamations</li> <li>• Diminuer la variation dans le processus               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimiser le processus</li> </ul> </li> </ul>	
description de problème		Nous avons un nombre important de réclamation DATA dont les délais de traitement sont lent.	
situation visée		optimisation des délais de traitement des réclamations	
indicateurs clé		Les durées des traitements des réclamations	
équipe de projet		Réda AMRAR (monitoring manager) ; Youssouf BESSEKRI ; Chahinez MELLEL	
Ressources		Base de données des SR, documents internes	
Planification			
étapes de DMAIC		outils	Echéance
Définir		QOQCP	7 jours
		SIPOC	
		CTQ	
Mesurer		Cartes des contrôles	15 jours
		Etude de capacité	
analyser		Diagramme d'Ishikawa	17 jours
		Pareto	
améliorer		Matrice de décision	15 jours
		Plan d'action	

Source : élaboré par nous-même

### 1.3 Le CTQ

Le deuxième outil est le CTQ (Critical To Quality) qui vise à identifier les caractéristiques clés qui ont un impact significatif sur la satisfaction des clients. En utilisant le CTQ, on peut définir les exigences et les besoins des clients en matière de qualité du service, ainsi que les mesures de performance nécessaires pour répondre à ces exigences.

En identifiant les CTQ, on peut ensuite déterminer les facteurs critiques qui influencent la qualité et la satisfaction des clients, qui sont résumés dans le tableau suivant

Tableau 12: Diagramme CTQ

besoins clients	Exigences	moyens de mesure des exigences
<b>disponibilité</b>	Disponibilité en émission et réception 24/24.	temps calculer en seconde et en % de disponibilité.
<b>Mobilité</b>	le service est disponible même en mouvement.	Mesurer le taux de succès des activités de mobilité.
<b>Continuité</b>	le service sans interruption.	pourcentage de service avec fin volontaire.
<b>Accessibilité</b>	disponibilité de la DATA.	taux d'utilisation de la DATA (70% max utilisé).
<b>Utilisation</b>	DEBIT d'utilisation supérieure à 5MG par seconde.	Calcule de la MB/S.

Source : élaboré par nous-même.

#### 1.4. Le SIPOC

Le diagramme SIPOC nous a permis d'avoir une vue globale sur la procédure de traitement des réclamations dans le niveau 04 du processus, afin de mieux comprendre ses étapes et les interactions entre les parties prenantes avec le déroulement des activités. Ce diagramme a été conçu à partir de la fiche procédure (voir l'annexe). L'objectif de l'utilisation de cet outil est d'identifier l'étape du processus à améliorer afin d'atteindre la qualité et la satisfaction clients fixées dans le CTQ.

Tableau 13: le diagramme SIPOC

fournisseurs entrée	Entrée	Processus	Sortie	Clients
Client	Appel téléphonique	Renseignement de la nature de la réclamation suivant le Smart script	SR Brute	CC BO
cc back office	réclamation	Réclamation technique	Réclamation qui définit le problème	NMC
NMC	SR Analysé	Investigation sur la cause du problème	IM	Fournisseurs INT/ EXT
Fournisseurs INT/EXT	IM	Prise en charge du problème technique « IM »	IM Résolu	NMC
NMC	IM résolu	Résolution de la SR	IM Clôturé	NMC
NMC	SR Analysé	Confirmation de résolution avec le client	SR résolu	CC BO
CC BO	SR résolu	Confirmation de résolution	SR clôturé	CC BO



Source : élaboré par nous-même

## 2. La phase mesurer

Nous avons ensuite entrepris la phase de mesure visant à évaluer la performance du processus de traitement des réclamations clients. Pour ce faire, nous avons utilisés des outils statistiques à l'aide du logiciel MINITAB, qui sont : les cartes de contrôle pour les paramètres des délais de traitements des réclamations. Et l'analyse de la capabilité du processus. L'objectif de cette étape est d'obtenir des données précises et fiables sur les sources de variation pour pouvoir les explorer plus tard.

### 2.1 Les cartes des contrôles

Les réclamations liées aux data (internet) sont classées en quatre types distincts, à savoir :

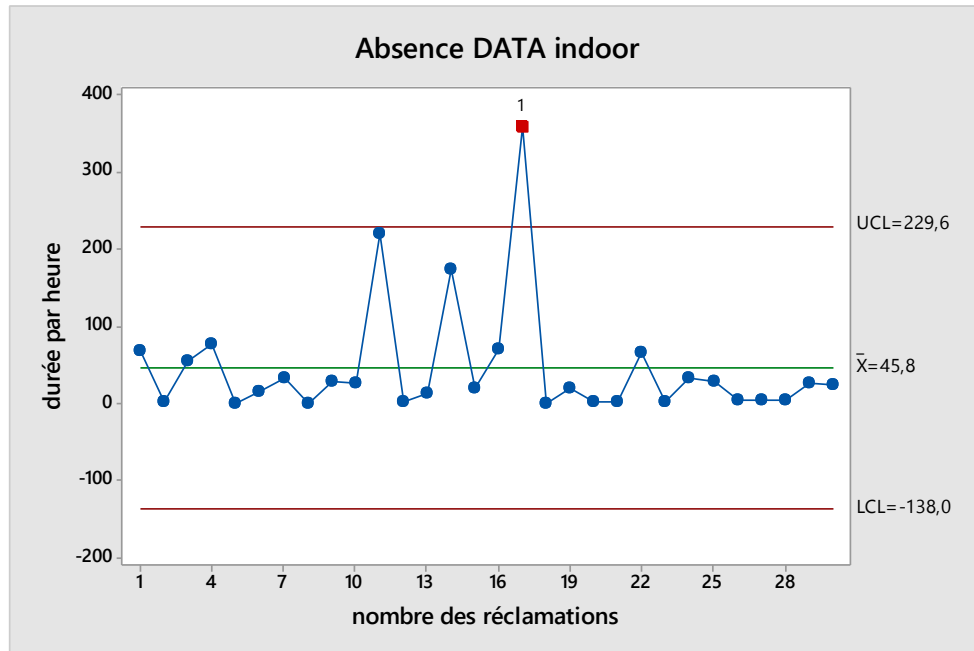
- perturbation data
- Absence data
- Absence data indoor
- Congestion data

Nous avons utilisé les cartes de contrôle pour suivre l'évolution de notre processus et de vérifier si il respectait les limites de spécification. Pour cela. Nous avons réalisé des carte de contrôle de type Xbar-R dans les cartes qui concernent l'absence et perturbation data. Ce type de carte est utilisé sur une taille d'échantillon qui est  $>30$  pour contrôler la moyenne et les écarts des variations d'un processus. Et des cartes de types XI-MR qui sont des cartes utilisé dans les petits échantillons qui sont  $<30$ , en ce qui concerne l'absence data indoor et congestion data afin de contrôler le processus en fonction de la moyenne.

Les schémas ci-dessous représentent les cartes de contrôles qu'on a réalisés. On les observant nous remarquons que certains points représentant les durées de traitement se trouvent en dehors des limites de spécification. Cette situation est inquiétante et préoccupante ainsi, il est

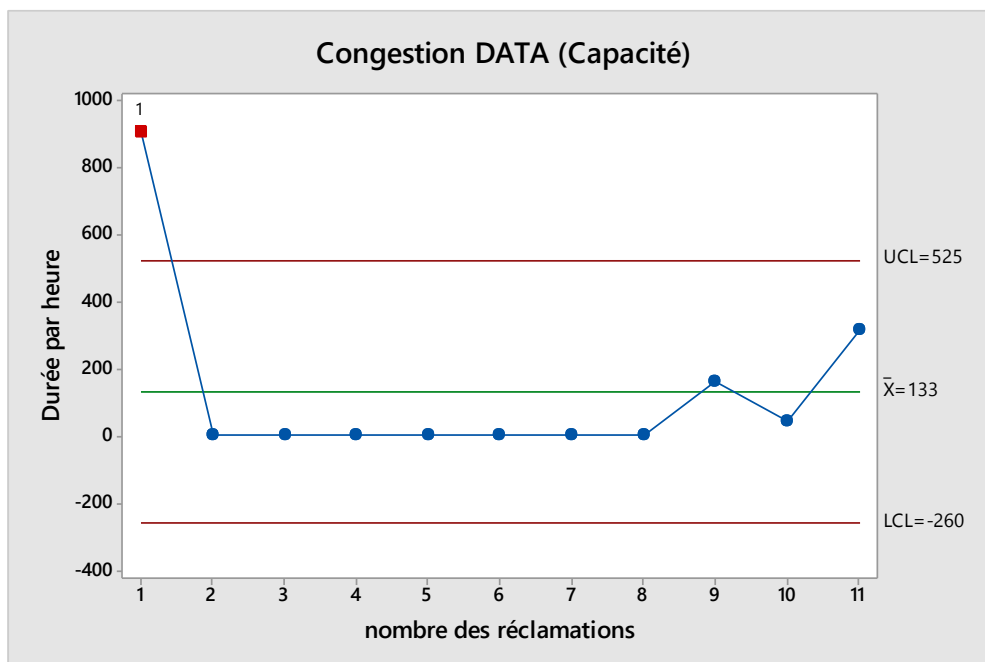
crucial d'analyser les causes de cette anomalie, afin de prendre des actions correctives efficaces.

Figure 17 : carte de contrôle Xbar pour les durées de traitements d'absence data indoor



Source : élaboré par nous-même

Figure 18 : carte de contrôle Xbar pour les durées de traitements des réclamations de congestion data



Source : élaboré par nous-même

Figure 19 : Carte de contrôle X2bar-R pour les durées de traitements des réclamations d'absence data

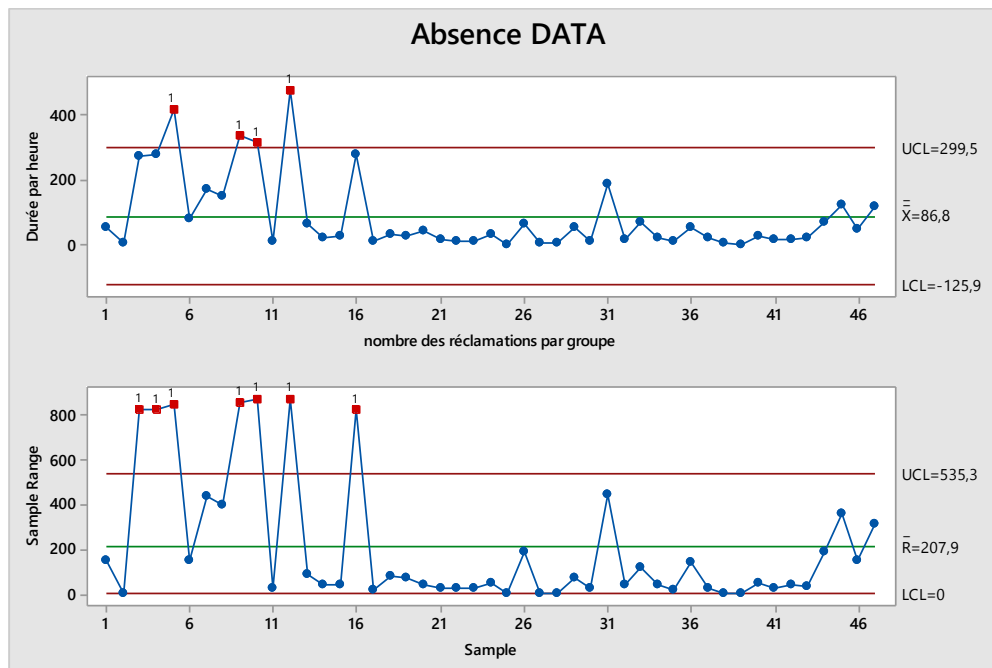
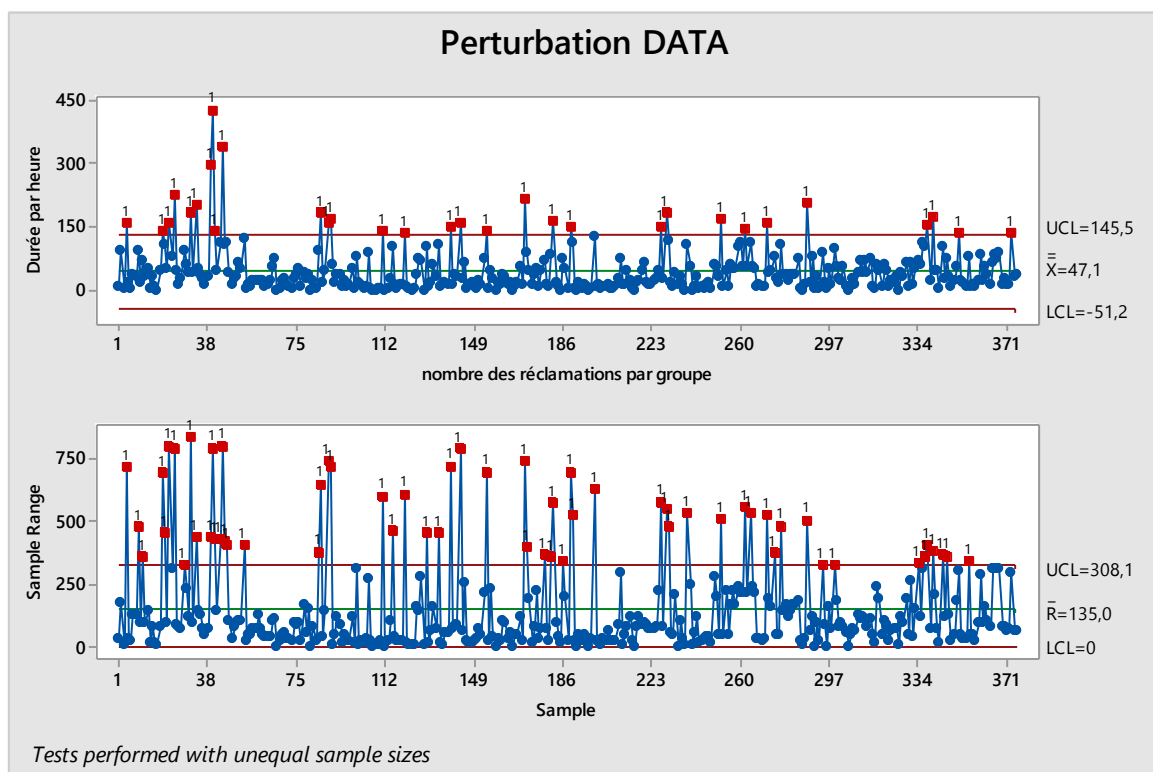


Figure 20: carte de contrôle Xbar-R pour les durées de traitements des réclamations de perturbation data



Nous constatons que parmi les différents types de traitement, celui-ci se distingue des autres en présentant le plus grand nombre de caractéristiques ne respectant pas les spécifications.

### **Interprétation :**

Lorsqu'on analyse les cartes de contrôle de type (X2bar-R), plusieurs signaux statistiques peuvent être observés. Ces signaux comprennent des points représentant les traitements par classe qui dépassent les limites de tolérance établies pour le processus, ainsi que des points consécutifs en dessous de la moyenne qui forment une série ce qui indique que le processus n'est pas contrôlé. En particulier, si l'on se concentre sur les cartes représentant la moyenne des étendues (R-bar), nous montre qu'on peut détecter d'autres non conformités qu'on n'a pas pu les détecter avec le (X2bar) dans certains cas 'il existe une dispersion significative entre les taux de traitement les plus élevés et les plus faibles au sein de chaque classe. Ces problèmes rencontrés indiquent que le processus n'est pas stable et qu'il est perturbé par de nombreux problèmes.

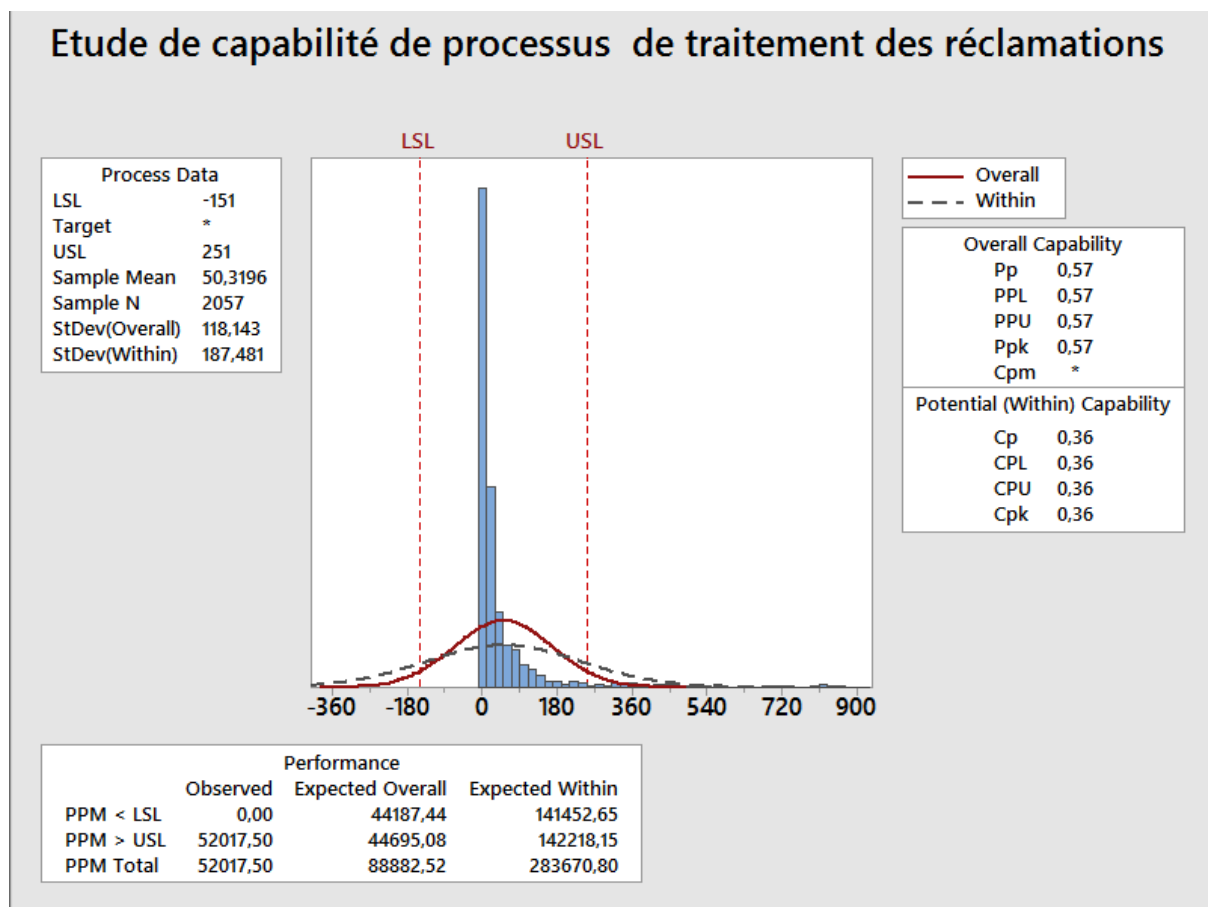
Par rapport au cartes de type IX-MR, on peut observer les mêmes signaux statistiques de séries et les traitements qui dépasses largement les limites de tolérances, ce qui indique une variation significative par rapport à la moyenne Xbar.

## **2.2 L'étude de la capacité**

Pour évaluer la capacité de notre processus, notre prochaine étape consiste à utiliser l'étude de capacité après avoir établi les cartes de contrôles. L'objectif est de déterminer si le processus est capable de fournir des résultats cohérents et conformes aux exigences de la qualité de service des clients.

Les résultats des cartes de contrôles ont servis de base pour évaluer la capacité du processus à respecter les limites de tolérances définis par le service. On remarque dans le schéma ci-dessous un ensemble d'indices tels le Cp, qui aide à comparer les variabilités du processus avec les limites de spécifications. En résultat si le Cp est  $<1$ , cela veut dire que le processus n'est pas capable, et au contraire si il est  $>1$ , cela veut dire qu'il est capable.

Figure 21: Capabilité de processus



Source : élaboré par nous-même à l'aide du logiciel MINITAB

Nous remarquons que la valeur du  $C_p$  est de 0,36, donc  $< 1$ . Cela veut dire que le processus de traitement des réclamations n'est pas capable de respecter les limites de tolérance et de répondre aux spécifications requises.

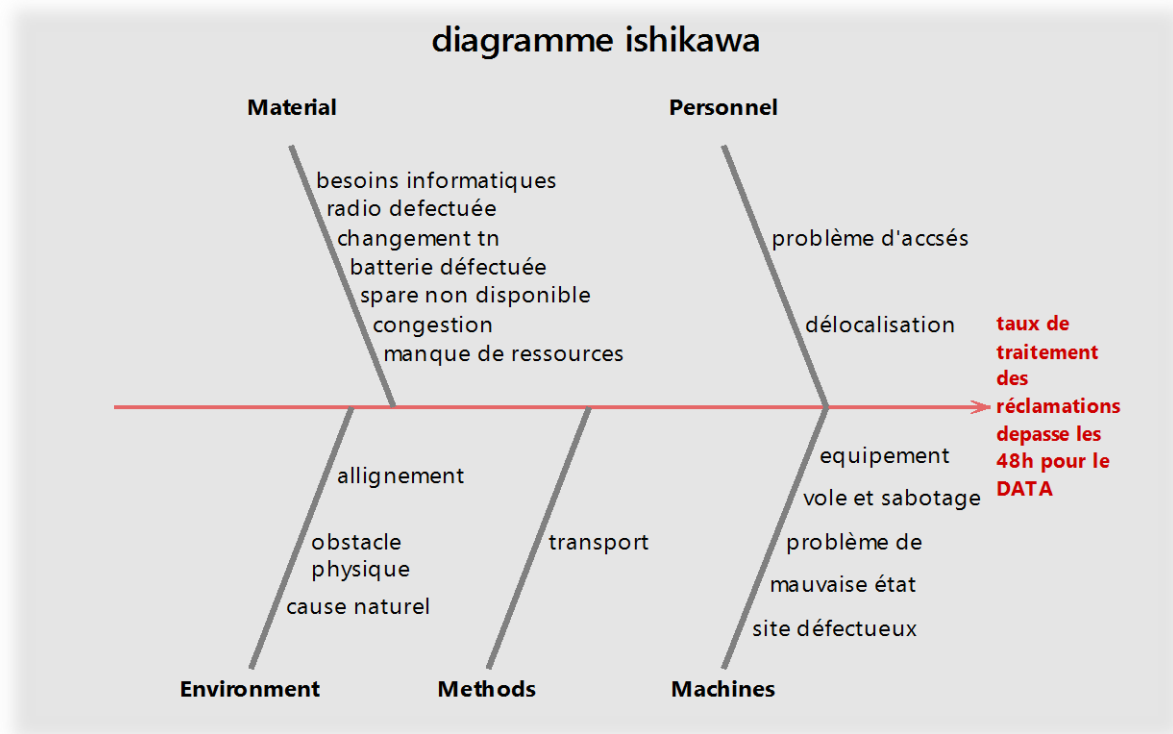
### 3 La phase Analyser

Après avoir mesuré l'impact des variations sur l'évolution et la performance du processus, nous allons ensuite, analyser ses anomalies pour identifier les causes racines.

#### 3.1 Diagramme d'ISHIKAWA

Après avoir identifié les types de problèmes à analyser. Nous avons utilisé le diagramme d'Ishikawa, pour visualiser leurs causes potentielles. Grâce à ce diagramme, nous avons pu dresser une liste des défauts dans le processus qui sont à l'origine du problème.

Figure 22: Diagramme d'ISHIKAWA



Source : élaboré par nous-même

Le diagramme d'Ishikawa étudié représente les causes des retards de traitements. Les catégories principales identifiées sont, environnements, matériels et machines.

### 3.2 Pareto

Le diagramme de Pareto est utilisé pour classer les causes en fonction de leur fréquence et de leur impact sur les effets. Il nous a permis d'identifier les 20% des causes les plus prédominantes qui sont responsables des 80% des effets indésirables. Ces causes prioritaires nécessitent une intervention immédiate afin de résoudre les problèmes de manière efficace et d'obtenir des améliorations significatives.

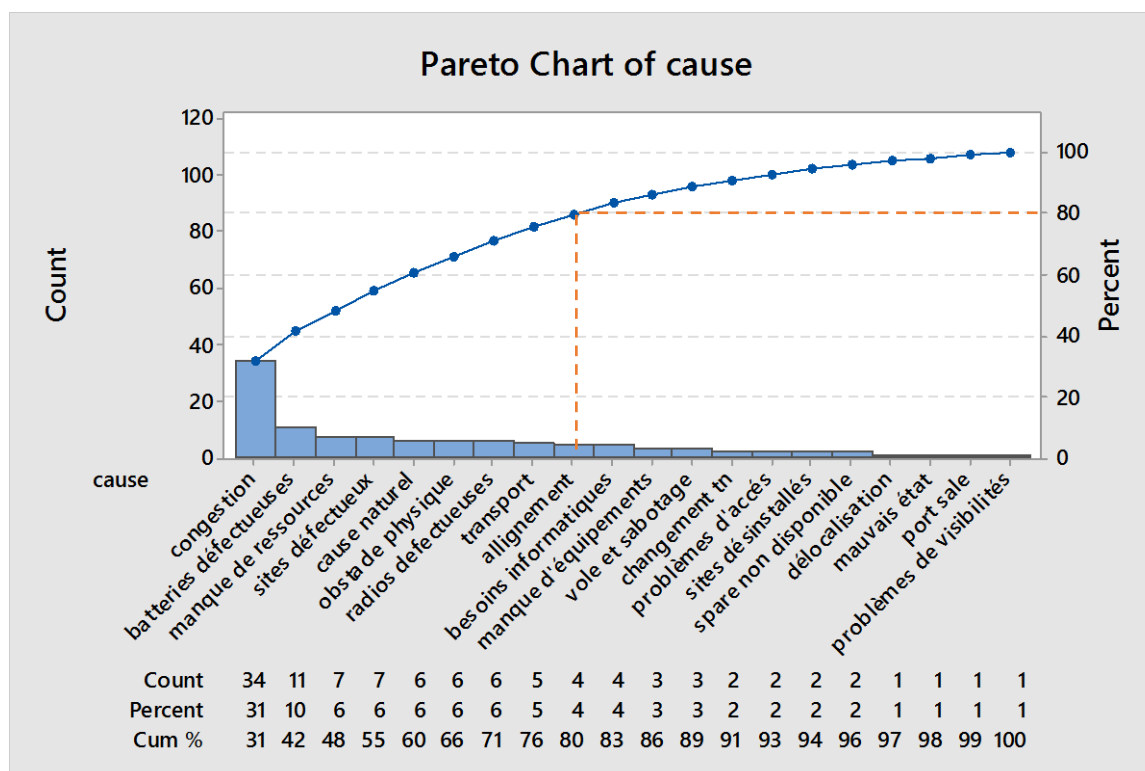
Mais avant cela nous avons établies ci-dessous un tableau qui représente le nombre de répétitions de chaque cause :

Tableau 14 :le nombre de répétition des causes

Causes	Nombre de répétition
Congestion	34
Batterie défectueuses	11
Manque de ressources	7
Sites défectueux	7
Radios défectueuses	6
Cause naturel	6
Obstacle physique	6
Transport	5
Mauvais alignement de la radio de transmission	4
Besoins informatiques	4
Manque d'équipement	3
Vole et sabotage	3
Problèmes d'accès	2
Sites désinstallés	2
Changement TN	2
Spare non disponible	2
Délocalisation	1
Port sale	1
Problèmes de visibilité	1
Machines en mauvaise état	1

Source : Elaboré par nous-même

Figure 23: Diagramme Pareto



Source : élaboré par nous-même

Le diagramme montre que les 20% des causes en questions sont :

- La congestion
- Batteries défectueuses
- Manque des ressources
- Sites défectueux
- Cause naturel
- Obstacle physique
- Radios défectueuses
- Transport
- Mauvais alignement de la radio de transmission

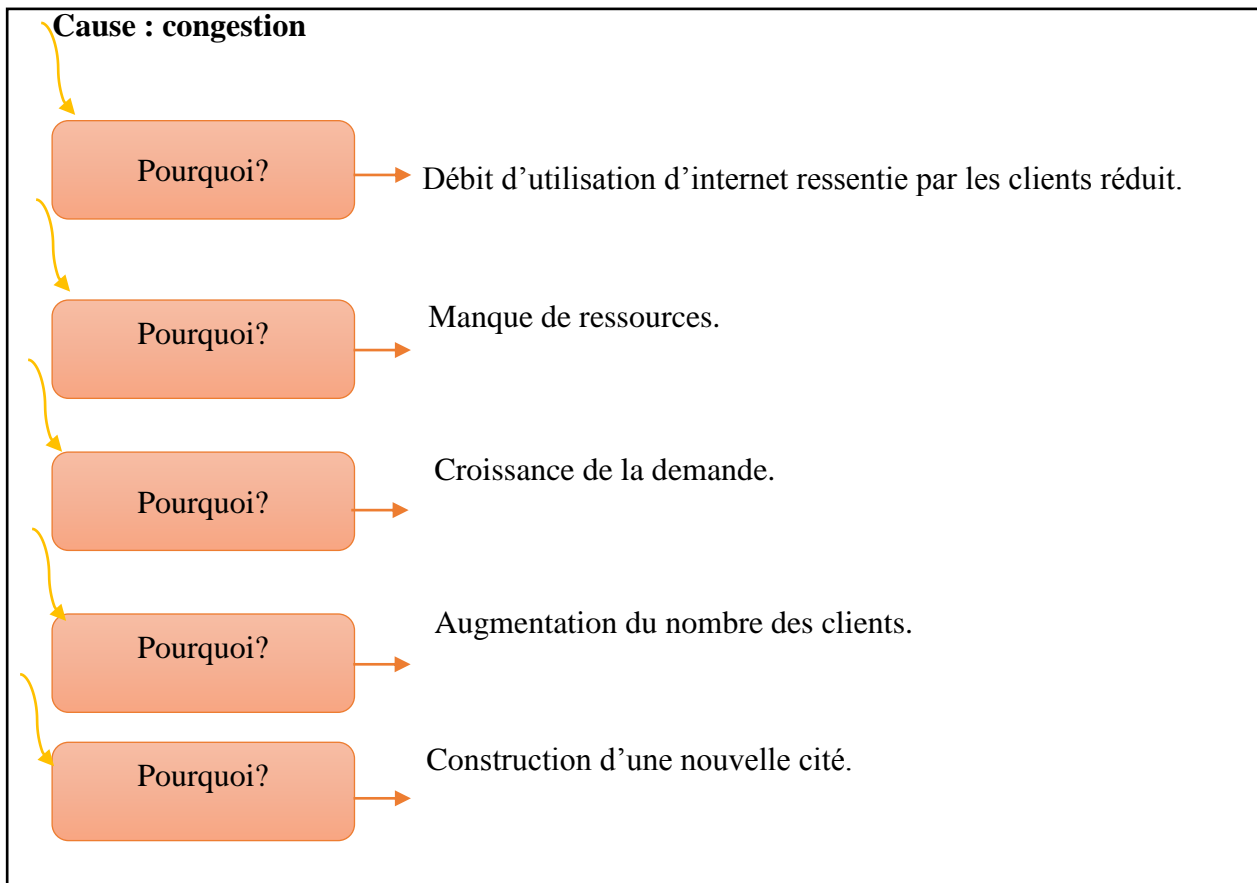
En agissant sur eux il est possible de résoudre la majeure partie du problème.

Cependant, ce Pareto réalisé ne représente pas un 20/80 théorique mais plutôt, un 45% des causes affectent 55% des effets.

### 3.3 Les 05 pourquoi

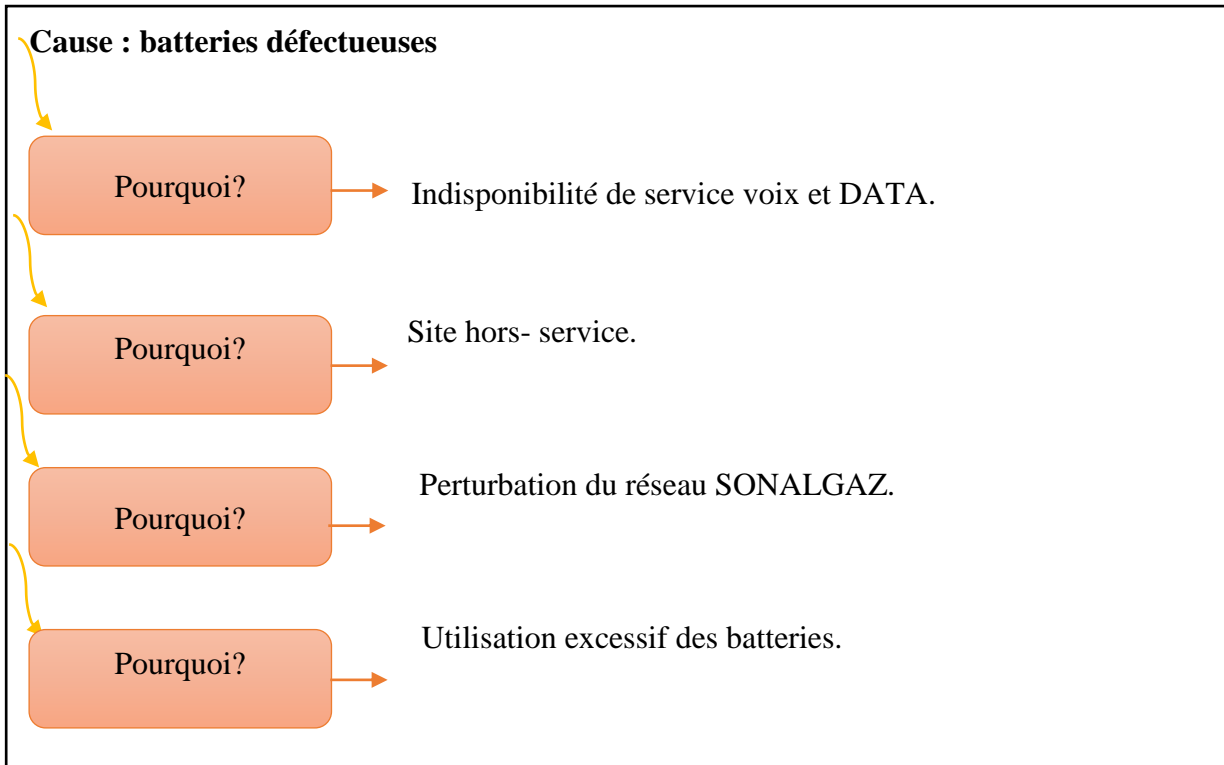
Une fois que les causes les plus importantes à résoudre sont déterminés à partir du diagramme de Pareto. L'outil des 5 pourquoi ?, est ensuite utilisé sur chacune d'entre elles, pour effectuer une analyse plus détaillée en posant plusieurs questions. Pour à la fin atteindre notre objectif d'analyse qui est l'identification des causes racines.

Figure 24 : les 5p pour la congestion



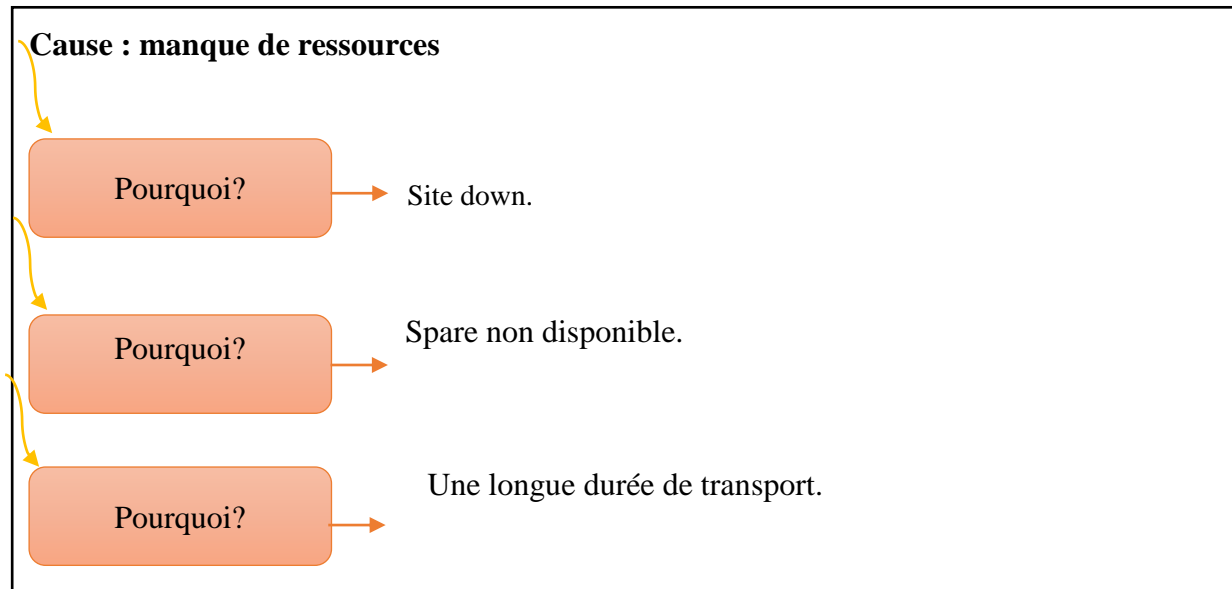
Source : élaboré par nous-même

Figure 25: Les 5p pour batterie défectueuse



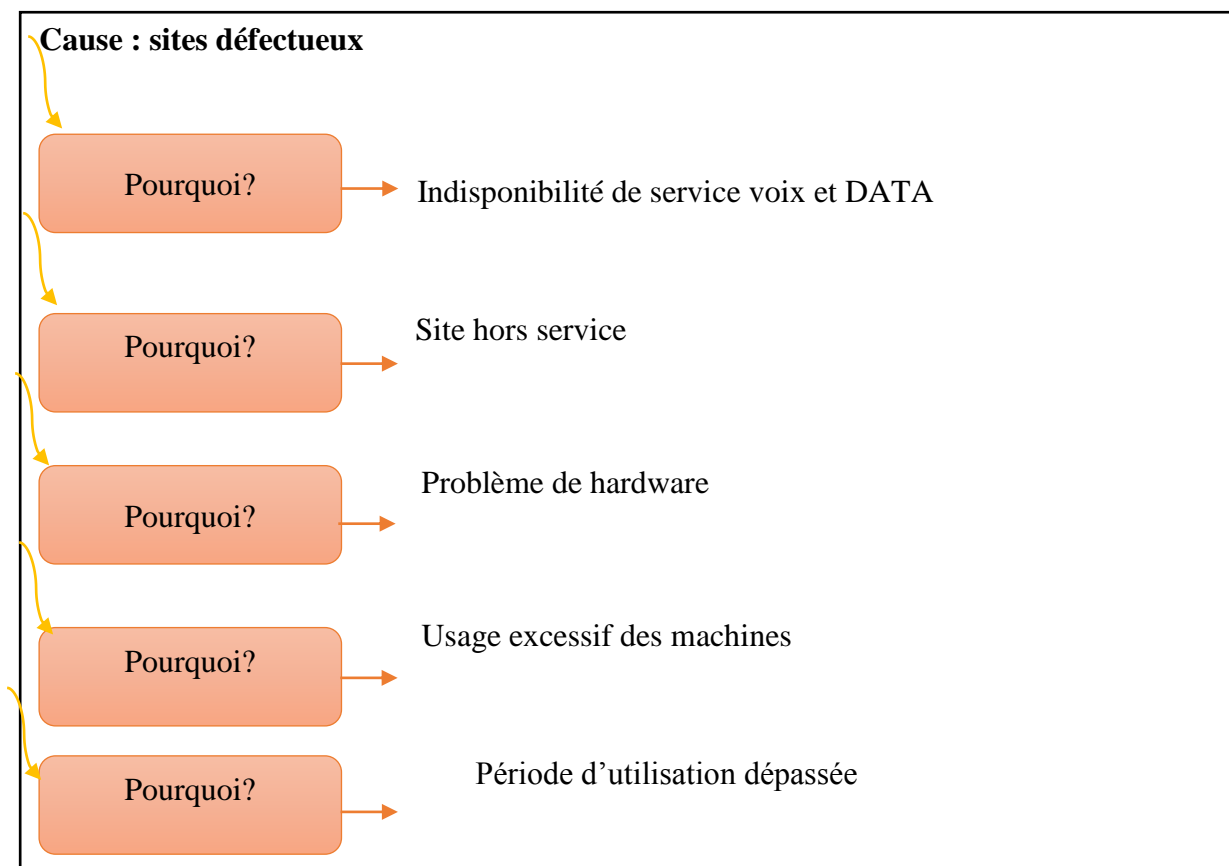
Source : élaboré par nous-même

Figure 26: les 5p pour manque d'équipements



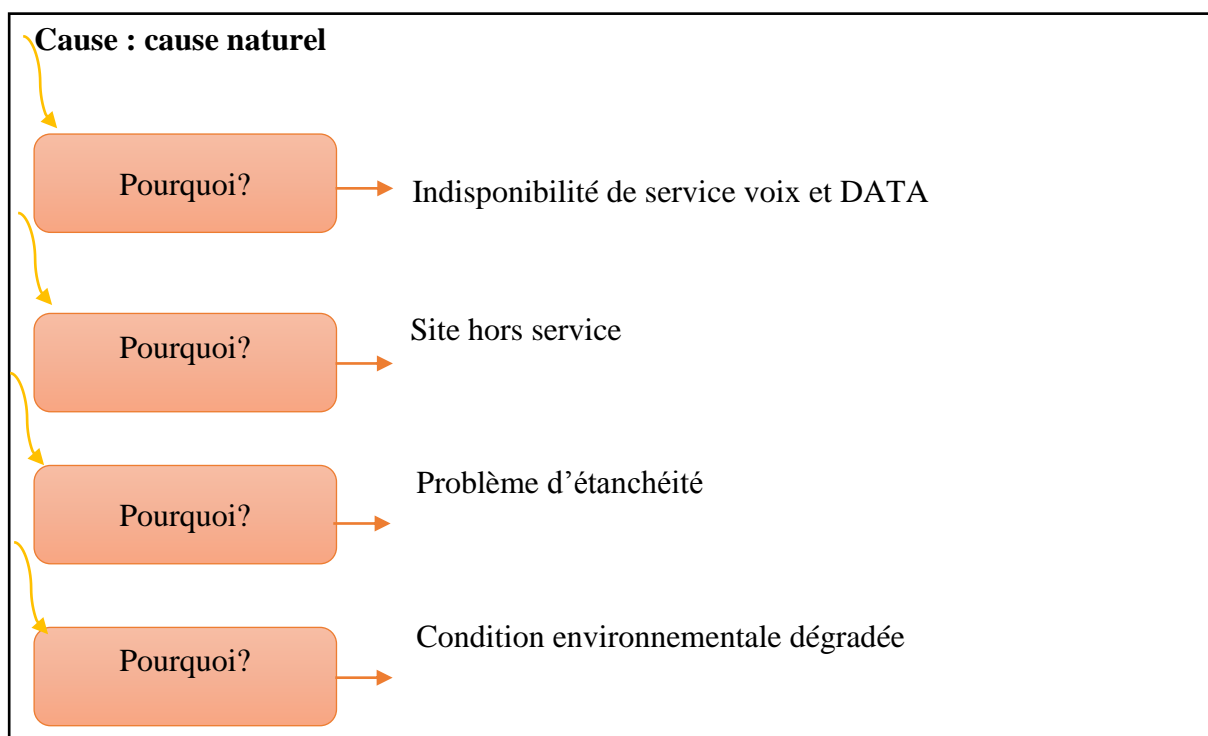
Source : élaboré par nous-même

Figure 27: les 5p pour site défectueux



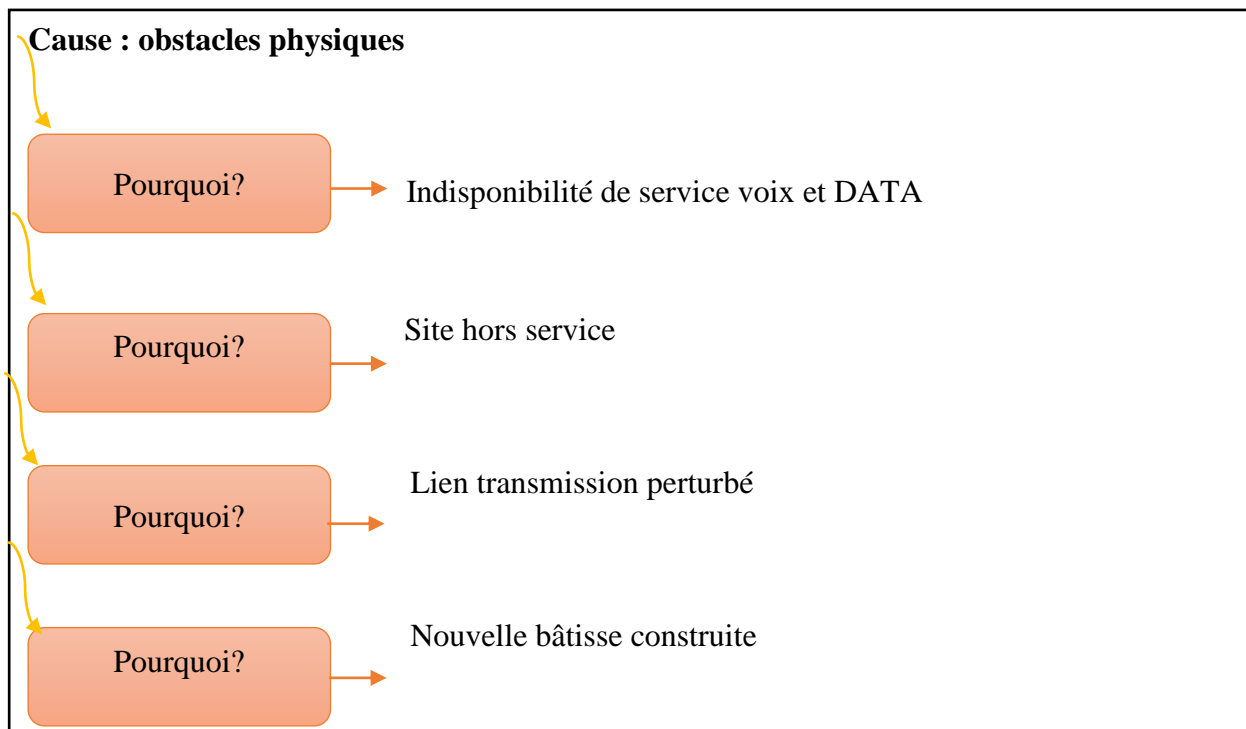
Source : élaboré par nous-même

Figure 28: les 5p pour cause naturel



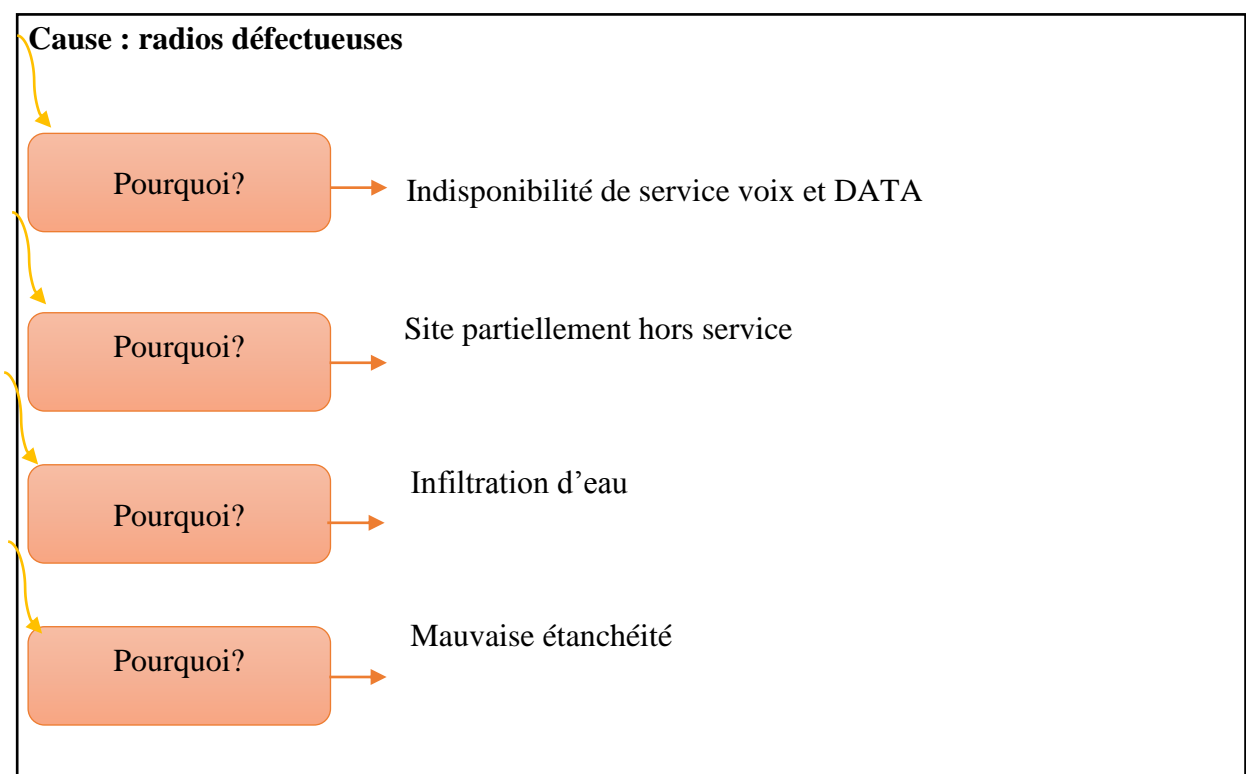
Source : élaboré par nous-même

Figure 29: les 5p pour obstacles physiques



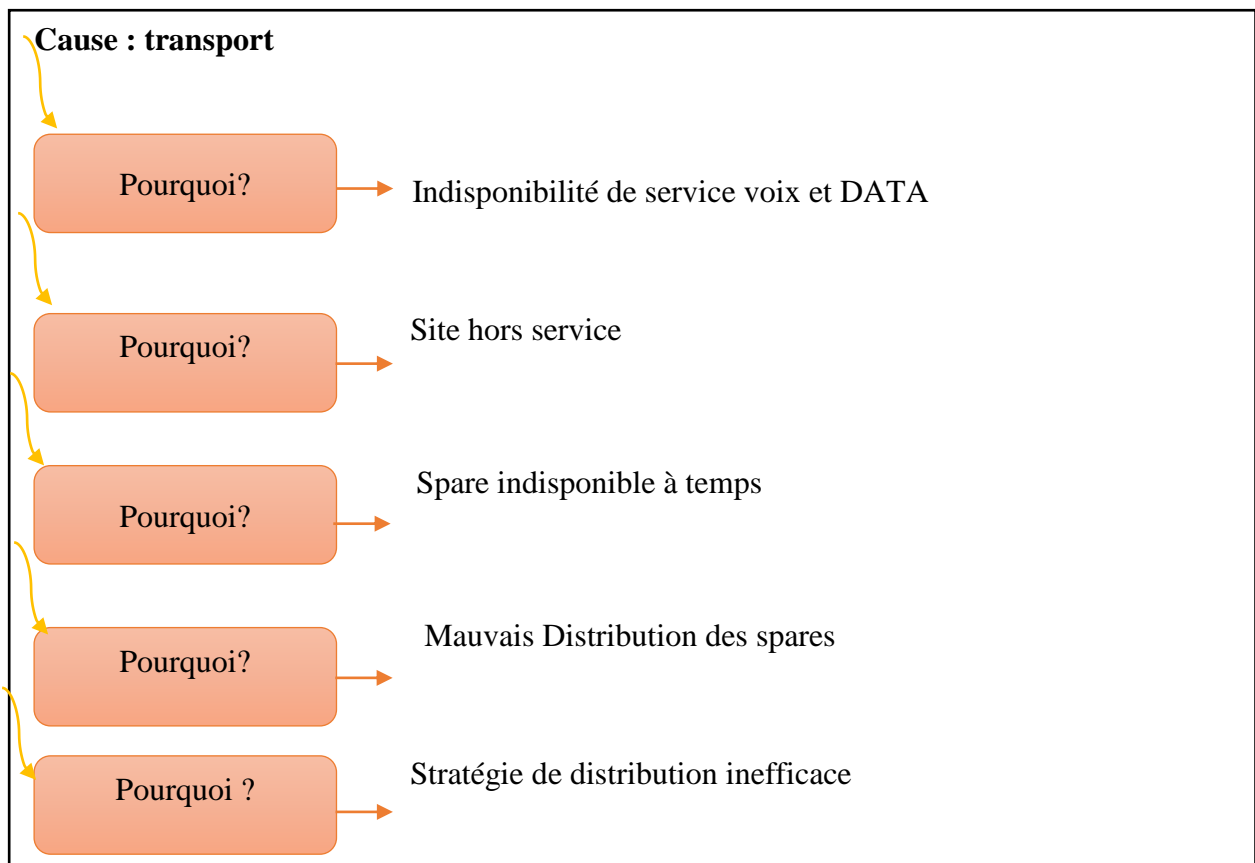
Source : élaboré par nous-même

Figure 30 : les 5p pour radio défectueuse



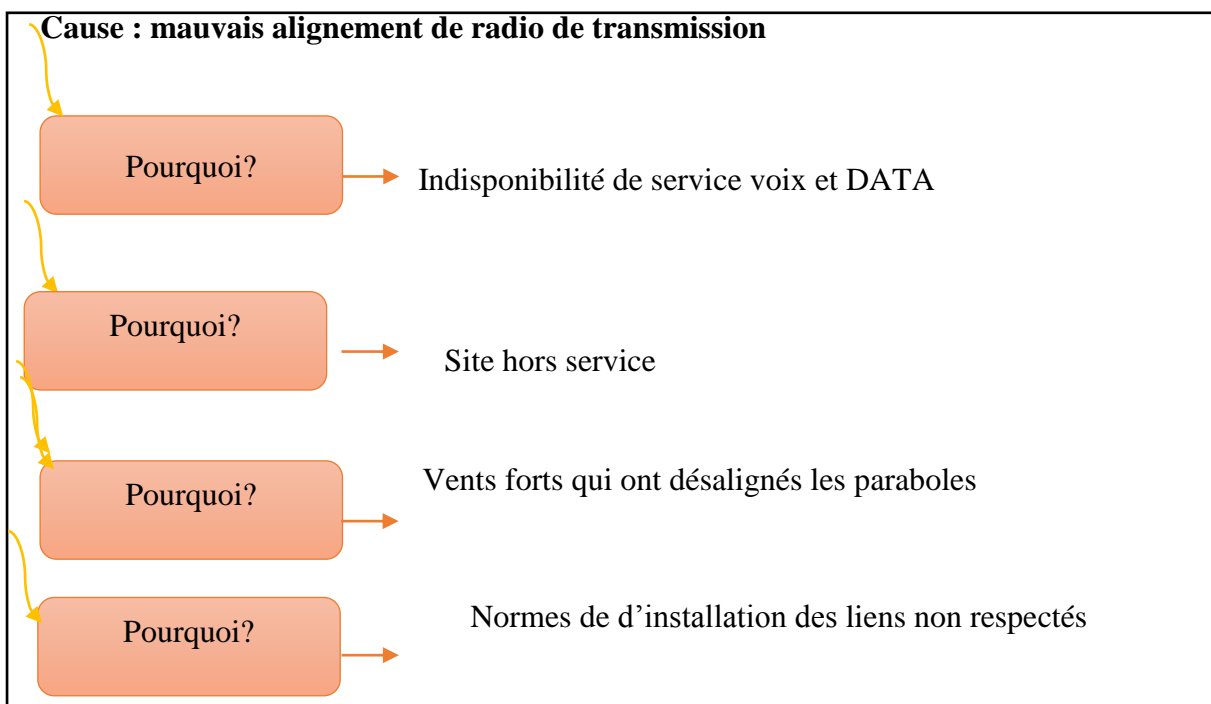
Source : élaboré par nous-même

Figure 31 : les 5p pour transport



Source : élaboré par nous-même

Figure 32: les 5p pour mauvais alignement de radio de transmission



Source: élaboré par nous-même

La figure des 5 pourquoi que nous avons réalisée met en évidence les causes profondes des retards de traitement. En prenant en considération ces causes racines, nous pourrions améliorer l'efficacité du processus, et réduire les durées.

#### 4 La phase Innover

Dans cette phase nous allons proposer plusieurs solutions aux problèmes rencontrés, ainsi qu'un plan d'action pour les mettre en œuvre. L'objectif est de réduire la variabilité du processus afin de diminuer les délais de traitement des réclamations liées au DATA et de les rapprocher de la cible de 48 heures. Pour ce faire, nous avons utilisé une matrice de décision et un plan d'action qui regroupera l'ensemble des actions proposées.

##### 4.1 La matrice de décision

Nous avons commencé par une matrice de décision, pour but de faciliter la sélection de la meilleure option parmi plusieurs alternatives pour résoudre le problème. Elle nous permet une évaluation objective des différentes options selon des critères préalablement définis qui sont le cout, qualité et délai.

Tableau 15: la matrice de décision

Solution	critère de décision			total	rang
	qualité	Cout	délai		
<b>Congestion</b>					
installation d'un nouveau lien Micro wave	4	3	2	9	2
installation d'un nouveau lien fibre optique	5	1	0	6	3
supprimer les sites	0	5	4	9	2
Ré routage du trafic	4	5	4	13	1
<b>Batterie</b>					
Solution					
achat de réserve	5	1	1	7	3
régénération des batteries	5	3	4	12	1
générateur électrique	5	2	4	11	2
Sollicité sonal gaz	5	0	0	5	4
<b>Equipement</b>					
Solution					
achat de réserve d'équipement	4	1	2	7	2
réparation des équipements	5	5	3	13	1
<b>Site défectueux</b>					

Solutions					
Garantir la maintenance préventive	5	1	1	7	2
Acheter un matériel de qualité	5	2	2	9	1
Respects des normes d'installations	4	0	1	5	3
Cause naturel					
Solutions					
Respects des normes d'installation	5	2	2	9	1
Garantir la redondance	5	0	2	2	2
Obstacles physique					
Garantir plusieurs chemins de transmission	5	0	0	5	1
Radio défectueuse					
solutions					
Visite préventive	5	5	5	15	1
Respects des normes d'installation	5	2	2	9	2
Transport					
Solutions					
Distribuer des spares de manière stratégique	4	0	2	6	2
Faire des contrats de transport avancés	5	0	3	7	1
Alignement des transmissions					
solutions					
Respects des normes	5	2	2	9	1
Garantir la redondance	5	0	2	7	2

Source : élaboré par nous-même

## 4.2 Le plan d'action

Nous avons élaboré un tableau pour mettre en place un plan d'action. Il présente l'action corrective optimale de chaque défaillance, ses responsables et la durée de chaque action.

Tableau 16 : le plan d'action

La défaillance	L'action corrective	Le département responsable	L'échéance
Congestion	Ré routage du trafic	engineering transmission/change request management/OPS	Entre 3 mois et 1 an
Batterie défectueuse	Régénération des batteries	Field maintenance	3 mois

Manques d'équipements	Réparation des équipements	Field maintenance	De quelque jour a trois mois
Site défectueux	Respect des normes d'installation	Field maintenance	Immédiatement à quelque mois
Cause naturel	Respect des normes d'installation	Field maintenance	Immédiatement à quelque mois
Obstacles physiques	Garantir plusieurs chemins de transmission	Engineering transmission	3 à 6 mois
Radio défectueuse	Visite préventive	Field maintenance	Immédiatement
Transport	Faire des contrats de transport avancés	Field maintenance	3 MOIS à 6
Alignement	Respect des normes d'installation	Field maintenance	Immédiatement à quelque mois

Source : élaboré par nous-même

## Section 02 : discussion des résultats

En nous basant sur les résultats obtenus dans la partie précédente, nous avons pu répondre à notre problématique en utilisant l'approche six sigma, plus précisément la méthode DMAIC. Cette démarche nous a permis d'identifier les causes des long délais de traitement des réclamations clients liés à la DATA, et de proposer des mesures correctives visant à résoudre ce problème.

Le problème à résoudre a été soumis aux différentes phases de la méthode DMAIC, en mettant en œuvre les outils appropriés correspondant à chaque phase.

En commençant par la phase définir, nous avons utilisé les diagrammes SIPOC et CTQ en se référant sur les études menées par les auteurs (Winatie, Saroso, Purba, & Humiras, 2020), (Giovanni claudio pinto condé, 2022) et (Benazzouz, 2017). Ce sont des diagrammes complémentaires qui permettent une meilleure compréhension sur les besoins des clients et le déroulement du processus, afin de cibler l'étape critique du processus qui a un impact significatif sur la satisfaction du client et de prendre des mesures pour l'améliorer.

Une fois l'étape critique identifiée, nous avons élaboré des cartes de contrôles pour chaque type de réclamation lié au DATA qui sont :

- Traitements des réclamations d'absence data
- Traitement des réclamations d'absence data indoor
- Traitement des réclamations de congestion data

- Traitement des réclamations de perturbation data

Afin de suivre en temps réel la performance du processus et de détecter rapidement tout écart par rapport aux limites de tolérances. Cette surveillance nous a permis de constater qu'il existe un nombre importants de variations notamment dans les réclamations liés aux perturbations data. On a également établis une étude de capabilité du processus avec les mêmes données. Le constat était que le processus n'est pas capable avec un indice de  $C_p < 1$ . L'utilisation des outils de cette phase ont été inspiré des études élaborer par (Shamsuzzaman & Alsyouf, 2018), (Noori, 2018), (Winatie, Saroso, Purba, & Humiras, 2020) et (Giovanni claudio pinto condé, 2022). Et ont été approuvés par (Adi IBentaleb, 2022) de leurs efficacités dans la fiabilité des résultats.

Nous avons ensuite entamé la phase d'analyse, où nous avons utilisé trois outils distincts pour déterminer les causes profondes de ces anomalies. Le diagramme d'Ishikawa qui a été utilisé comme décrit par les travaux de (Giovanni claudio pinto condé, 2022) et (Winatie, Saroso, Purba, & Humiras, 2020). De plus, nous avons utilisé l'outil Pareto comme suggéré par (Franchetti & Barnala, 2013), (Shamsuzzaman & Alsyouf, 2018). La combinaison de ces deux outils s'est révélée très efficace pour identifier les causes racines des variations dans le processus et les hiérarchiser. Qui sont :

1. La congestion
2. Batteries défectueuses
3. Manque des ressources
4. Sites défectueux
5. Cause naturel
6. Obstacle physique
7. Radios défectueuses
8. Transport
9. Mauvais alignement de la radio de transmission

L'outil des "5 pourquoi" que nous avons utilisé est venue renforcer et approfondir la compréhension de l'apparition de ces causes de variabilités. Afin de mieux comprendre l'origine fondamentale du problème, ce qui a été confirmé par leurs propres études.

Les données recueillies lors de cette phase ont été utilisées pour passer à la dernière étape, l'innovation. Une matrice de décision et un plan d'actions ont été élaborés, comprenant l'identification du département responsable et la date de mise en place du plan d'actions.

Les actions proposées dans la dernière phase sont :

- Ré routage du trafic
- régénération des batteries
- réparation des équipements
- Respect des normes d'installation
- Garantir plusieurs chemins de transmission
- Visite préventive
- Faire des contrats de transport avancés

Le constat tiré de nos résultats de recherche révèle que, Le but ultime de l'utilisation de l'approche six sigma est de satisfaire le client. Afin de mené l'approche de manière réussie il est essentiel que la direction s'engage pleinement dans sa mise en place, cela contribuera à son succès et sa pérennité au sein de l'entreprise. Ainsi, que la formation du personnel sur la culture, les pratiques, la discipline à suivre, etc. Qui est primordiale afin de développer les compétences nécessaires et prendre en considération les biens qu'elle puisse apporter.

Comme observé dans notre étude, chaque phase de la méthode DMAIC est accompagnée d'un ensemble cohérent d'outils interconnectés. Qui facilite la mise en œuvre et rend les différentes étapes de la méthodologie plus accessibles et compréhensibles, évitant ainsi toute complexité inutile. Cette corrélation entre les outils permet d'améliorer n'importe quel processus notamment le nôtre en diminuant les délais de traitement.

Comme le confirment les résultats de recherche précédemment mentionnés, l'utilisation de Six Sigma a un impact positif, ce qui est également le cas dans notre étude.

## **Conclusion**

L'objectif de notre travail est de mettre en place une démarche Six Sigma en utilisant la méthode DMAIC au sein d'une entreprise de télécommunication afin d'améliorer la performance de ses processus.

Pour ce faire, nous avons adopté une approche mixte en combinant des méthodes qualitatives en utilisant des entretiens, des brainstormings et une revue documentaire, avec des méthodes quantitatives consistant à analyser une base de données fournie par l'entreprise. Cette approche nous a permis d'identifier le problème qui est : « une longue durée de traitement des réclamations clients, dépassant le seuil prescrit des 48h dans le niveau 4 du processus. Et procéder à sa résolution ».

En mettant en place les phases de la méthode DMAIC, nous avons atteint les résultats suivants :

Phase définir : nous avons définis le problème grâce aux entretiens établis avec le monitoring manager, qui est présenté comme des problèmes dans le traitement des réclamations liés au DATA. Cette étape visait à définir clairement le problème, délimiter le champ de recherche et comprendre le processus et son fonctionnement ainsi que les besoins clients. Pour ce faire, les outils QQQQCP, la SIPOC, le CTQ ont été utilisés.

La deuxième étape de mesure de notre démarche impliquait l'utilisation de deux outils clés : les cartes de contrôle sur les 4 types de problèmes DATA et l'étude de la capacité du processus. Ces outils nous ont permis d'évaluer l'état actuel du processus, qui s'est révélé être caractérisé par de nombreuses variations et une incapacité à respecter les limites de tolérances et faire face aux problèmes.

Dans la phase analyse nous avons effectué des explorations approfondies pour déterminer les causes racines des problèmes de variations, à l'aide des diagrammes : Ishikawa, Pareto et les 5 pourquoi.

Nous avons achevé ce projet par la phase, innover en élaborant un plan d'actions qui contient l'ensemble des actions correctives à mettre en place pour améliorer la performance du processus.

### **Suggestions d'amélioration :**

Nous avons constaté que les variations du processus liés au DATA, peuvent être diminués de manière considérable si l'entreprise se concentre sur la résolution des 3 causes fondamentales qui ont une fréquence assez importante, qui sont : la congestion, le manque de ressources et

les batteries défectueuses en suivant le plan d'action proposé, au lieu d'essayer d'agir sur l'ensemble des problèmes. En prenant cette approche ciblée, nous pourrions ainsi réduire efficacement le problème de la longue durée de traitement des réclamations.

Pour conclure, notre stage nous a permis de développer des compétences significatives dans la mise en place de méthode six sigma. Nous avons pu mettre en pratique nos connaissances en travaillant en équipe pour mener nos recherches. Et acquis une expérience concrète dans l'identification des problèmes, l'utilisation des différents outils qualité, et l'utilisation du logiciel statistique Minitab, pour élaborer des cartes de contrôles et l'étude de capabilité. De plus, nous avons également eu l'opportunité de comprendre le processus de traitement des réclamations clients chez Ooredoo, et contribuer à son amélioration. Dans le cadre de ce travail, nous avons atteint les objectifs définis initialement et répondu à la problématique. Nous avons généré une valeur ajoutée pour l'entreprise en proposant des actions correctives au problème prescrit.

### **Limites de la recherche**

Nous avons rencontré plusieurs obstacles lors de la mise en place de cette démarche qui le premier est le manque de temps, qui par conséquent nous n'avons atteint la cinquième phase de contrôle. Le manque de communication et de coopération entre les membres de l'entreprise. De plus, il existe des obstacles à la compréhension de certains aspects techniques, en raison de la nature invisible du travail dans le service.

## Bibliographie

- **9000, I. (2015). système de management de la qualité-principes essentiels et vocabulaire.**
- Adi IBentaleb, L. B. (2022). Optimisation dusevice bancaire:Etude empirique par l'approchesixsigmaetlarégressionpolynomiale.
- AFNOR. (2001). 15.
- Alaya, q. e. (2014). la méthode six sigma: la culture de la perfection.
- Alexander Ntiri-Ampomah, J. K. (2017). Contradictions in TQM implementation: a proposed balance from the.
- Almeida, P. e. (2018).
- alosa, y. (2018).
- Arthur, J. (2011). *Lean Six Sigma DeMYSTiFieD*.
- B, M., F.W., B., & J.M, C. (2001). *MANAGING SIX SIGMA*.
- Barroso, L., Maranzana, N., & Douvrendelle, F. (2015). proposition d'un modèle de simplification d'un système documentaire. Application au sein de Turbomeca.
- Bedaida, E. (2023). Emergence de l'enseignement supérieur privé en Algérie: contexte et gouvernance.
- benammi abderrazak, t. k. (2020). investigation de l'impact de l'approche processus sur la performance de l'entreprise . 199-204.
- Benazzouz, I. I. (2017). Optimisation De La Stérilisation Des Conserves De.
- Bloja, M.-D., Moicaa, S., & Verseb, C. (2019). Lean Six Sigma in the energy service sector : a case study.
- Boutin, G. (2019). *L'entretien de recherche qualitative : théorie et pratique*.
- Brue. (2015). *Six sigma for managers*.
- Brulebois, C., & Gilbert perrenot, B. s. (2009). *six sigma-le quide!-*.
- Bryman, A., & Bel, E. (2003). *Bussiness Research Methodes*.
- caroline brulebois, g. p. (2009). *6 sigma -le guide!-*.
- Cattan, M. (2022). *Guide des processus-Passons à la pratique ! Ed.3*.
- Chatki, H., & Lemtaoui, M. (2019). LA RELATION ENTRE LES PRATIQUES DU TQM, L'INNOVATION PRODUIT,L'INNOVATION PROCESSUS ET L'INNOVATION ORGANISATIONNELLE.

- cole, m. b. (2012). quick brainstorming activities for busy managers: 50 exercises to spark your team's creativity and get results fast.
- Delleci, Y. (2023). Lean Six Sigma: A New Powerful Process Improvement Methodology.
- Demetrescoux, R. (2017). *Lean management Pour une performance solide et durable*.
- Deming, W. E. (1986). *Out of the Crisis: Quality, Productivity and Competitive Position*.
- Deshpande, S. (2016). Introducing Design for Six Sigma oducing Design for Six Sigma's DMADV Methodology t V Methodology to the.
- Drecq, V. (2019). *Pratique de management des projets :50 outils et techniques pour réussir vos projets*.
- Dufour, B. (2018). *Méthodes de recherche en sciences sociales, Paris: Armand Colin*.
- Early, J. (2016). *The Lean Book of Lean: A Concise Guide to Lean Management for Life and Business*.
- Feigenbaum, A. (1956). *Total Quality Control*.
- Franchetti, M., & Barnala, P. (2013). Lean Six Sigma at a material recovery facility : a case study.
- George, M. L. (2002). *Lean Six Sigma: Combining Six Sigma with Lean Speed*.
- ghormli, y. e. (2017). l'amélioration continue comme approche permettant la transition des entreprises certifiées iso 9001 vers le total quality management . 240.
- Gillet-Gionard, F., & Seno, B. (2016). *La boite à outils de mon parcours professionnel*.
- Giovanni claudio pinto condé, p. c. (2022). defect reduction using DMAIC and lean Six sigma: a case study in a manufacturing cae parts supplier.
- Grenard, A. (2018). Normalisation, certification : quelques éléments de définition.
- Gyg, C., Williams, B., & Gustafson, T. (2006). *sic sigma for Dummies*.
- Harry, M., & Schroeder, R. (2000). *Six Sigma: The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing the World's Top Corporations*.
- Hennion, R., & Makhlouf, A. (2016). *LES FICHES OUTILS FOCUS DU LEAN SIX SIGMA*.
- Hichem, A. (2016). Etude, mise en œuvre et adaptabilité des outils de l'amélioration continue dans une industrie.

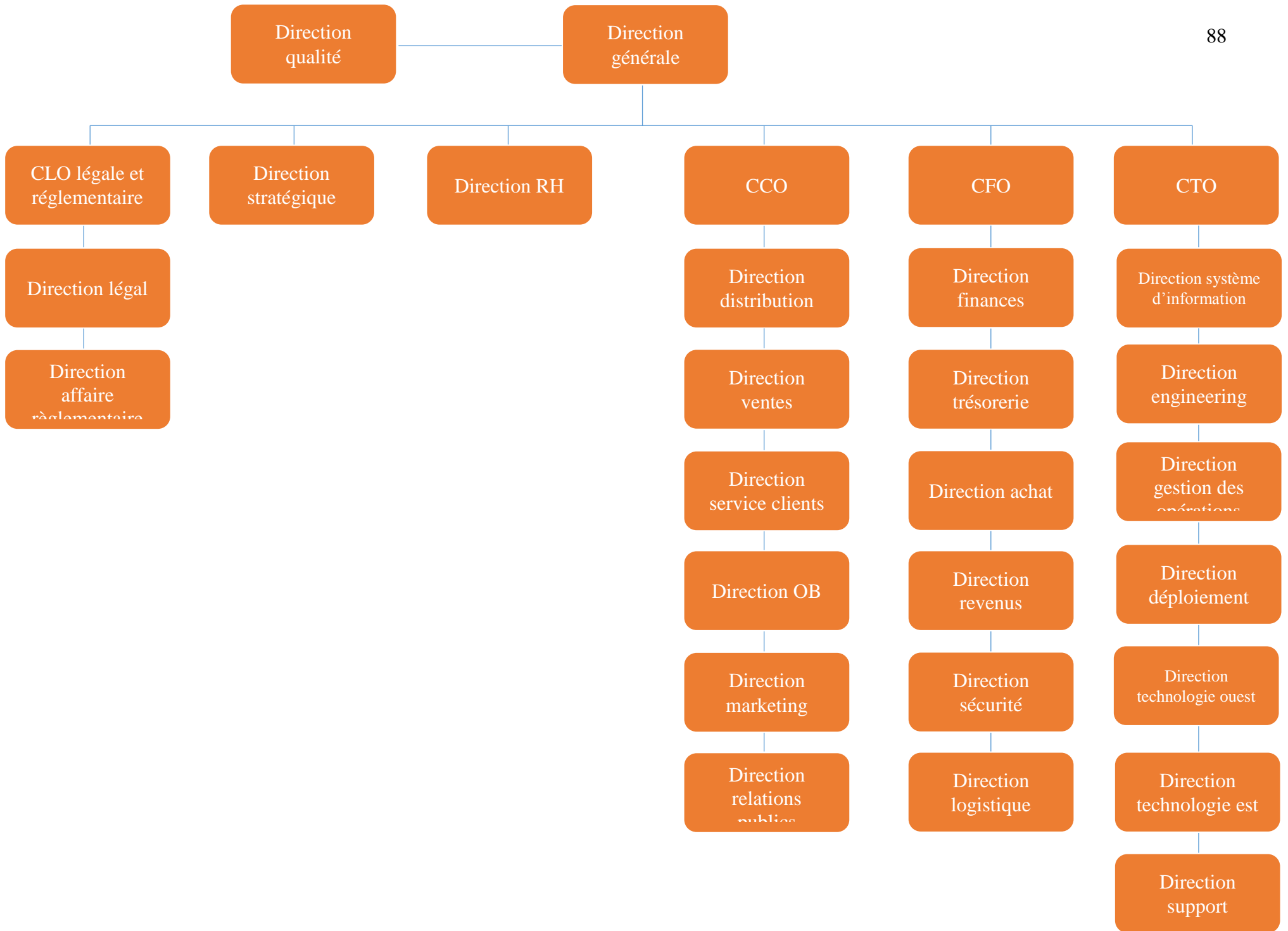
- Isabelle Izard, N. C. (2012). Brainstorming box: comment inventer en groupe de très bonnes idées.
- Ishikawa. (1985). *What Is Total Quality Control? The Japanese Way*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- ISO 9000 version. (2015).
- J.Thakkar, A. C. (2018). application of sixsigma DMAIC methodology to reduce the defects in a telecommunication cabinet door manufacturing process.
- Juran, J. M. (2014). *Juran's Quality Handbook*.
- Khatim, m. I. (2017). la méthode six sigma outil de management par la qualité totale poue améliorer la production des nentreprise algériennes.
- Koch, R. (1997). *The 80/20 Principle: The Secret to Achieving More with Less*.
- Lérat-Pytlak, J. (2002). Le passage d'une certification ISO 9001 à un management par la qualité totale .
- Majda ALAOUI, H. B. (2014). *Mise en place d'un outil de*.
- Marc, C., & Larivière, N. (2020). *Méthodes qualitatives, quantitatives et mixtes : Dans la recherche en sciences humaines, sociales et de la santé*.
- Matmati, M. (2020). *La recherche en sciences de gestion: pratiques, difficultés, utilité - contrubution au débat* .
- Miles, M., & Huberman, A. (1994). *Qualitative data analysis :An exepted sourcebook (2nd ed.)*. Sage publications.
- Mongeau, P. (2008). *Réaliser son mémoire au sa thèse* .
- Noori, B. (2018). Development of Six Sigma methodology to improve grinding processes: A change management approach.
- Oakland, J. S. (1996). *Total Quality Management and Operational Excellence: Text with Cases*.
- Osborn, A. F. (1953). *Applied Imagination: Principles and Procedures of Creative Problem-Solving*.
- P.Womack, J. (2011). *lean thinking*.
- Pareto, V. (1897). Cours d'économie politique.
- Pillet, M. (2004). *Six Sigma: Comment l'appliquer*.
- Pinet, C. (2017). *Découverte de la qualité : Conforme à la NF EN ISO9001:2015*.
- Poppendieck. (2003). *Lean software developement:An agile toolkit*.



## Annexes

## Annexe A

# Organigramme d'OOREDOO



Annexe B  
Procédure de traitement des réclamations  
clients

### III. Logigramme :

