

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE ABOU-BEKR BELKAID TLEMCEM
Faculté de Technologie
Département de Génie Électrique et Électronique
Laboratoire de Productique



Mémoire pour l'obtention du Diplôme de :

Master en Génie Industriel
Option : Ingénierie de la production

Sujet

**L'impact de la mise-en place des outils de la
qualité sur la performance de l'entreprise :
Cas de CERAMIG DIVINDUS GHAZAOUET**

Présenté par :

ALMAMMA Wail
LABADI Rabah

Soutenue le 15 juin 2017 devant la commission d'examen :

Président	:	M. BENSMAINE Abderrahmane	Maître de Conférences B
Encadrant	:	M. ALLAL Mohammed Amine	Professeur
Co-encadrant	:	M. KAHOUADJI Housseyn	Maître-Assistant B
Examineur	:	Mme BENACHENHOU Kamila	Maître Assistante A
Examineur	:	M. MEGHELLI Abdel Karim	Invité (PROMEDAL)

REMERCIEMENTS

La politesse et la courtoisie voudraient que nous remercions toutes les personnes qui sans leur présence et leur soutien notre étude n'aurait pas pu être achevée.

Nos remerciements s'adressent à nos très chers professeurs, M. ALLAL Mohammed Amine et M. KAHOUADJI Housseyn pour l'attention et l'intérêt qu'ils avaient à notre égard et pour les conseils qu'ils nous ont prodigués.

Nous remercions toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin au bon acheminement de ce travail sans oublier M. MEGHABAR Abdelghani le responsable qualité dans l'entreprise, qui nous a aidé et encourager pour aller de l'avant dans ce mémoire.

Qu'il nous soit permis de remercier messieurs les membres du jury qui nous font un grand honneur d'examiner ce travail.

Par la même occasion nous sommes grés à nos chers professeurs qui ont contribué à notre formation et nous ont permis de mettre en pratique nos connaissances.

Dédicace

Avec tout mon amour éternel et avec l'intensité de mes émotions. Je dédie ce mémoire à l'âme de mon cher père ... ; j'espère que tu te reposes en paix au paradis.

A ma mère qui m'a donné tout l'amour et l'encouragement et le courage de réaliser ce travail.

A mes frères et sœurs et tous ceux qui ont marqué ma vie.

Wail

Dédicace

Bien sûr qu'on n'oublie jamais les hommes qui n'ont pas la chance de se présenter aujourd'hui et qu'ils sont bien de me voir à ce niveau-là, et partager avec moi la joie de ce jour, qu'ils ont été toujours m'encourager, et toujours souhaitent de me voir réussir à ma vie.

Je dédie ce mémoire à :

Ma mère, qu'aucun mot dans le monde décrit mon amour à elle, la femme qu'il fait pour moi tout le possible et quelle ma donne toute condition de vivre et d'étudier.

Mon père, qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit ; Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi.

Mes frères et sœurs qui n'ont cessé d'être pour moi des exemples de persévérance, de courage et de générosité.

Aussi bien sûr que je dédie et remercie aussi ma famille à son encouragement et son soutien durant mes études scolaires.

À mes professeurs de Génie industriel qui doivent voir dans ce travail la fierté d'un savoir bien acquis.

À tous mes chers amis et mes collègues de l'Université de Tlemcen.

LABADI RABAH

University of Algeria Tlemcen Abou Bekr Belkaid

2016/2017

TABLE DES MATIERES

LISTE DES FIGURES.....	viii
LISTE DES TABLEAUX.....	x
LES ACRONYMES.....	xi
INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	1
CHAPITRE 01 : NOTIONS DE LA QUALITE	3
1.1. INTRODUCTION.....	4
1.2. SYSTEME DE MANAGEMENT DE LA QUALITE : PRINCIPES ESSENTIELS ET VOCABULAIRE	4
1.2.1. <i>L'évolution historique de la qualité</i>	4
1.2.2. <i>Les Gourous de la qualité</i>	5
1.2.2.1. Dr. Walter SHEWHART (1891 - 1967)	5
1.2.2.2. Dr. William Edwards DEAMING (1900 - 1993).....	5
1.2.2.3. Joseph M. JURAN (1904 - 2008)	6
1.2.2.4. Pr. Kaoru ISHIKAWA (1915 - 1989).....	6
1.2.3. <i>Systèmes de management de la qualité SMQ</i>	6
1.2.3.1. Le management de la qualité	6
1.2.3.2. Les Référentiels SMQ	6
A. EFQM	6
B. Baldrige Prize.....	7
C. Deming Prize.....	7
D. La série de normes ISO 9000 (9000, 9001 et 9004).....	8
1.2.4. <i>Management par la qualité totale TQM</i>	10
1.2.5. <i>La qualité produit</i>	10
1.2.6. <i>Enjeux de la qualité</i>	11
1.2.7. <i>Approche processus</i>	11
1.3. LES OUTILS DE LA QUALITE	11
1.3.1. <i>La Roue de Deming et le cycle PDCA</i>	11
1.3.2. <i>Diagramme de Pareto</i>	12
1.3.3. <i>Diagramme d'Ishikawa (cause-et-effet)</i>	13
1.3.4. <i>Les cartes de contrôle de SHEWHART</i>	15
1.3.5. <i>Les feuilles de relevé de données</i>	17
1.3.6. <i>Les graphiques chronologiques</i>	17
1.3.7. <i>QRQC (Quick Response, Quality Control)</i>	17
1.3.8. <i>Brainstorming</i>	17
1.3.9. <i>Diagramme de concentration des défauts</i>	18
1.3.10. <i>L'analyse SWOT ou FFOM</i>	18
1.3.11. <i>Autres outils de la qualité</i>	19
1.4. CONCLUSION.....	19

**CHAPITRE 02 : LA MISE EN PLACE DES OUTILS DE LA QUALITE PRODUIT POUR
L'AMELIORATION DE PROCESSUS DE FABRICATION : CAS DE CERAMIG
DIVINDUS..... 20**

2.1.	INTRODUCTION.....	21
2.2.	PRESENTATION DE L'ENTREPRISE	21
2.2.1.	<i>Présentation de CERAMIG DIVINDUS</i>	21
2.2.2.	<i>Processus de fabrication</i>	22
2.2.2.1.	Présentation du processus de produit	22
2.2.2.2.	Laboratoire	22
2.2.2.3.	Préparation Barbotine.....	23
2.2.2.4.	Préparation des Émaux	24
2.2.2.5.	Modelage.....	24
2.2.2.6.	Le coulage barbotine	26
2.2.2.7.	Séchage.....	26
2.2.2.8.	Dépoussiérage et émaillage	27
2.2.2.9.	Cuisson.....	28
2.2.2.10.	Contrôle, triage et emballage.....	28
2.2.2.11.	Service commercial.....	28
2.2.3.	<i>Motivation de CERAMIG à la certification ISO 9001 et le passage à la version 2015</i>	28
2.3.	VERIFICATION DE LA MAITRISE DES OUTILS DE QUALITE DANS L'ENTREPRISE (LES OUTILS EXISTANTS ET LES DONNEES)	29
2.4.	ANALYSE DE PERFORMANCE DE PROCESSUS DE PRODUCTION	35
2.4.1.	<i>Calcul des quantités des produits rebutés pour chaque mois pendant les trois dernières années.....</i>	35
2.4.2.	<i>Calcul des valeurs de rebuts des produits pour chaque mois pendant les trois dernières années.....</i>	39
2.4.3.	<i>Classification des produits à traiter</i>	41
2.4.4.	<i>La modification de liste selon les besoins de l'entreprise</i>	43
2.4.5.	<i>Mesure des pertes</i>	43
2.4.6.	<i>Détermination des défauts à traiter</i>	46
2.4.7.	<i>Classification des défauts à traiter</i>	47
2.4.8.	<i>Le diagramme de concentrations des défauts</i>	48
2.4.9.	<i>Les diagrammes d'ISHIKAWA</i>	52
2.5.	DIAGNOSTIC GENERAL ET SYNTHESE.....	55
2.6.	CONCLUSION.....	56

CHAPITRE 03 : ANALYSE SWOT POUR AMELIORER LA STRATEGIE (NOUVELLE ORIENTATION ET ACTIONS CORRECTIVES).		57
3.1.	INTRODUCTION.....	58
3.2.	PREPARATION DES QUESTIONNAIRES POUR LA COLLECTE DES DONNEES	58
3.2.1.	<i>La construction des questionnaires</i>	58
3.3.	ÉTABLISSEMENT DE TABLEAU SWOT.....	61
3.4.	LES MATRICES DE CORRELATION	63
3.5.	LA NOUVELLE ORIENTATION D'APRES SWOT	64
3.6.	LES ACTIONS CORRECTIVES ET PROPOSITIONS.....	65
3.7.	CONCLUSION.....	73
CONCLUSION GENERALE		Error! Bookmark not defined.
BIBLIOGRAPHIE		75
LISTE DES RAPPORTS		76
Annexe 1 : Rapports de production mensuels de chaque article avec son coût de production pour les trois années (2014, 2015, 2016)		78
Annexe 2 : La liste de présence de Brainstorming		90
Annexe 3 : Questionnaires de (département de production, service commercial, service marketing)		91
RESUME		99

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1.1 : L'ÉVOLUTION DE LA QUALITÉ AINSI QUE DES RÉFÉRENTIELS NORMATIFS DEPUIS LES ANNÉES 1960 (GAPILLOUT, 2015).....	5
FIGURE 1.2 : DEMING PRIZE.....	8
FIGURE 1.3 : L'ÉVOLUTION DE TRAVAIL DANS UN CONTEXTE DE QUALITÉ TOTALE (ERNOUL, 2010)	10
FIGURE 1.4 : LE CYCLE PDCA	12
FIGURE 1.5 : DIAGRAMME PARETO (20/80).....	13
FIGURE 1.6 : DIAGRAMME D'ISHIKAWA	14
FIGURE 1.7 : TABLEAU DES CONSTANTES UTILISÉES DANS LES CARTES DE CONTRÔLE XBAR & R (ISHIKAWA, 2003)	16
FIGURE 1.8 : LES DIFFÉRENTS FACTEURS DE L'ANALYSE SWOT	18
FIGURE 2.1 : PROCESSUS DE FABRICATION	22
FIGURE 2.2 : LOGIGRAMME DU MODÉLAGE	26
FIGURE 2.3 : RAPPORT JOURNALIER DES RELEVÉS D'INFORMATION DE CASSE.....	29
FIGURE 2.4 : RAPPORT MENSUEL DE CASSE	30
FIGURE 2.5 : TAUX DE REBUT MENSUEL DE L'ANNÉE 2016.....	33
FIGURE 2.6 : TABLEAU DE BORD.....	34
FIGURE 2.7 : DIAGRAMME PARETO DES QUANTITÉS DES REBUTS DE CHAQUE PRODUIT POUR LES TROIS ANNÉES.....	38
FIGURE 2.8 : ÉVOLUTION MENSUELLE DES VALEURS DE CASSE PENDANT LES 3 ANS.....	41
FIGURE 2.9 : DIAGRAMME PARETO DES VALEURS DE CASSE DE CHAQUE PRODUIT POUR LES 3 ANNÉES.....	42
FIGURE 2.10 : DIAGRAMME CIRCULAIRE QUE REPRÉSENTE LES POURCENTAGES DES PERTES DE CASSE DES PRODUITS.....	44
FIGURE 2.11 : COMPARAISON ENTRE LA VALEUR DE CASSE DE PRODUIT ET LE MANQUE À VENDRE DE CASSE POUR LES 3 ANNÉES.	45

FIGURE 2.12 : COMPARAISON ENTRE LE COUT DE REVIENT ET LE PRIX DE VENTE EN 2016.....	46
FIGURE 2.13 : L'EVOLUTION MENSUEL DE COUT DE REVIENT PAR RAPPORT AU PRIX DE VENTE DE RECEVEUR DE DOUCHE	46
FIGURE 2.14 : DIAGRAMME PARETO DES DEFAUTS DES PRODUITS POUR LES TROIS ANNEES.....	47
FIGURE 2.15 : DIAGRAMME D'ISHIKAWA POUR LES FISSURES DE BASE	52
FIGURE 2.16 : DIAGRAMME D'ISHIKAWA POUR LES FISSURES SIPHON.....	52
FIGURE 2.17 : DIAGRAMME D'ISHIKAWA POUR LES FISSURES DEMOULAGE.....	53
FIGURE 2.18 : DIAGRAMME D'ISHIKAWA POUR L'EMAIL COLLE	53
FIGURE 2.19 : DIAGRAMME D'ISHIKAWA POUR LES CHOCS AVANT CUISSON	54
FIGURE 2.20 : DIAGRAMME D'ISHIKAWA POUR LES CHUTES PIECES	54
Figure 3.1 : Exemple des en tête de nos questionnaires dans ce cas : Service marketing	59
FIGURE 3.2 : EXEMPLE DES QUESTIONS DE PERSONNELLES.....	59
FIGURE 3.3 : EXEMPLE DES QUESTIONS OUVERTES (QUESTIONNAIRE DE SERVICE MARKETING)	59
FIGURE 3.4 : EXEMPLE DES QUESTIONS PAR OUI OU NON (QUESTIONNAIRE DE SERVICE COMMERCIAL).....	60
FIGURE 3.5 : EXEMPLE DES QUESTIONS AVEC EVALUATION ET CLASSEMENT (QUESTIONNAIRE DE DEPARTEMENT DE PRODUCTION).....	60
FIGURE 3.6 : EXEMPLE DES QUESTIONS PAR COTATION (QUESTIONNAIRE DE SERVICE MARKETING)	60

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 2.1 : TABLEAUX DES PRODUITS FABRIQUES PAR L'ENTREPRISE CERAMIG DIVINDUS	21
TABLEAU 2.2 : EXEMPLE DE RAPPORT DE COMPTABILITE MENSUEL DE PRODUCTION	31
TABLEAU 2.3 : EXEMPLE DES RAPPORTS DE PRODUCTION MENSUELS	31
TABLEAU 2.4 : TABLEAU D'OBSERVATION SUR LES RAPPORTS DE PRODUCTION.....	33
TABLEAU 2.5 : TABLEAU DU REBUT DE CHAQUE PRODUIT POUR LES 3ANS.....	36
TABLEAU 2.6 : TABLEAU DE CLASSEMENT DES PRODUITS SELON LEUR PRIORITE (POURCENTAGE PARETO).....	38
TABLEAU 2.7 : CALCULE DES VALEURS DE REBUTS DES PRODUITS POUR CHAQUE MOIS PENDANT LES TROIS DERNIERES ANNEES	39
TABLEAU 2.8 : TABLEAU DE CLASSEMENT DES PRODUITS SELON LEUR PRIORITE (POURCENTAGE PARETO).....	42
TABLEAU 2.9 : TABLEAU QUI REPRESENTE LA MISE A JOUR DES PRODUITS QU'ON VA TRAITER	43
TABLEAU 2.10 : TABLEAU DES DEFAUTS EXISTANTS	47
TABLEAU 2.11 : LES DEFAUTS LES PLUS OCCURRENTS POUR LES PRODUITS A TRAITER	48
TABLEAU 2.12 : DIAGRAMME DE CONCENTRATIONS DES DEFAUTS	48
TABLEAU 3.1 : TABLEAU SWOT	61
TABLEAU 3.2 : LA CORRELATION ENTRE LES FORCES ET LES OPPORTUNITES SO	63
TABLEAU 3.3 : LA CORRELATION ENTRE LES FAIBLESSES ET LES MENACES WT	64
TABLEAU 3.4 : TABLEAU DES PROPOSITIONS ET ACTIONS CORRECTIVES.....	66

ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS

μm :	<i>Micromètre</i>
AMDEC :	<i>Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité</i>
BBDO :	<i>Batten, Barton, Durstine and Osborn (Agence de publicité mondiale basée à New-York)</i>
CH. PCES AP.EMA :	<i>chocs des pièces après l'émaillage</i>
CHOC AV CUISSON :	<i>Chocs avant cuisson</i>
DA :	<i>Dinars Algérien</i>
EFQM :	<i>European foundation for Quality Management</i>
FFOM :	<i>force faiblesse opportunité menaces</i>
FISS BASE :	<i>Fissure de base</i>
FISS DEMO :	<i>Fissure démoulage</i>
FISS SYPH :	<i>Fissure syphon</i>
GM :	<i>grand modèle</i>
ISO :	<i>International standard organization</i>
Kpf :	<i>K-Pb-feldspath</i>
LC :	<i>limite de contrôle</i>
LCI :	<i>limite de contrôle inférieure</i>
LCS :	<i>limite de contrôle supérieure</i>
Mm :	<i>Millimètre</i>
PDCA :	<i>plan do check act</i>
PM :	<i>petit modèle</i>
QQOQCCP :	<i>Qui ? Quoi ? Où ? Quand ? Comment ? Combien ? Pourquoi ?</i>
QRQC :	<i>Quick response quality control</i>
SH :	<i>syphon horizontal</i>
SMQ :	<i>Système de management de la qualité</i>
SO :	<i>Strength opportunity</i>
STP :	<i>sans tremplin</i>

SV :	<i>syphon vertical</i>
SWOT :	<i>strength weakness opportunity threats</i>
TQM :	<i>Total quality management</i>
TVA :	<i>taxe sur la valeur ajoutée</i>
WT :	<i>weakness threat</i>

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Dans un environnement mouvant caractérisé par des changements économiques continus, parfois en faveur des entreprises parfois en leur défaveur, chacune d'elle cherche à s'écarter de ses concurrents afin de s'assurer une plus grande part de marché.

Face à ces circonstances accompagnées par l'expansion du marché, les entreprises algériennes s'intéressent de plus en plus au développement de la politique de qualité interne et externe pour améliorer leurs performances et donc leur marge de bénéfice, et assurer ainsi leur pérennité.

Dans ce contexte, un nombre croissant de normes régissent les entreprises en vue d'améliorer leur efficacité aussi que la qualité de leurs produits et de leurs prestations. Les normes ISO9001 de l'organisation internationale de normalisation sont les plus connues et s'imposent comme un standard international en matière de système de management de la qualité qui influe positivement sur la qualité produit comme résultat d'application.

Cette démarche de normalisation exige la maîtrise de certains outils de la qualité et qui se met en regard de la situation et des évolutions des processus ciblés.

Sous ce rapport, la question qui se pose c'est « Quel est l'impact de la mise en place des outils de la qualité sur la performance de l'entreprise algérienne ? ».

Pour répondre à cette question, nous avons choisi la société de production et de commercialisation des produits céramiques sanitaire de « **CERAMIG DIVINDUS** » (située à Ghazaouet) comme champ d'application. Ce choix nous a été dicté par le fait que cette dernière a une politique de management de la qualité, et utilise des outils connus pour l'amélioration continue de la qualité de ses produits.

L'objectif de travail est d'évaluer la performance de l'entreprise pendant une période de trois années (2014 ; 2015 et 2016). Cette évaluation est suivie par la vérification de la maîtrise des outils de la qualité et finalement par la proposition d'autres outils et techniques qui nous a semblé utiles dans la démarche d'amélioration continue.

Ce travail est présenté dans ce mémoire sous la forme de 3 chapitres.

Le premier chapitre introduit l'historique de la qualité, les référentiels SMQ ainsi que les principaux outils et méthodes utilisés dans le contexte de l'assurance qualité produits.

Dans le deuxième chapitre nous allons commencer par la présentation de l'entreprise ; cette présentation est suivie par l'analyse de sa performance de production pendant les trois dernières années (2014-2015-2016). Suite à cette analyse et à d'autres investigations, nous allons tenter de déterminer les sources majeures de pertes dues à la non-qualité et éventuellement leurs causes.

INTRODUCTION GÉNÉRALE

La suite logique de cette analyse, est d'orienter les plans de progrès et les améliorations vers les besoins et les opportunités de marchés, tout en évitant les risques potentiels, ce qui justifier le contenu de chapitre 3. Dans ce chapitre nous avons établis un tableau SWOT de l'entreprise suivi par des propositions techniques, managériales et financières dans le souci d'améliorer la performance de l'entreprise.

Ce travail est finalisé par une synthèse d'étude, et des recommandations pour l'entreprise CERAMIG DIVINDUS.

Chapitre 01 : Notions de la qualité

1.1. Introduction

La notion de qualité a toujours été présente dans les activités humaines mais elle devient formellement un principe de management à partir du XXème siècle.

Cette évolution moderne a commencé à BELL TELEPHONE LABORATORIES au Etats Unis en 1924, puis a continué au Japon après la deuxième guerre mondiale. « La qualité est l'enfant Américain élevé par les japonais pour devenir le citoyen du Monde ». (ALLAL, 2016).

Dans ce chapitre nous traiterons l'évolution historique de la qualité passant par les gourous de la qualité et leurs contributions dans le développement des concepts et méthodes de la qualité, et on conclut par la définition des principaux outils de la qualité que nous utiliserons dans notre étude.

1.2. Système de management de la qualité : Principes essentiels et vocabulaire

1.2.1. L'évolution historique de la qualité

La qualité est un souci permanent de l'homme depuis longtemps. L'ouverture des marchés aux produits et aux services, la croissance des moyens de communication et d'échange, la nécessité de résoudre des problèmes de plus en plus complexes ont contraint l'homme à intégrer une démarche qualité au développement des produits ou services qu'il conçoit. L'évolution du concept de la qualité a été marquée par quatre périodes (Figure 1.1) :

- **L'ère du tri (des années 20 à 50) :** C'est l'ère de la production de masse ; les industriels prennent conscience de la nécessité de contrôler les produits finis pour garantir une certaine qualité. Ici chaque pièce est contrôlée et jetée au rebut si elle est défectueuse, ce qui coûte extrêmement cher à l'entreprise
- **L'ère du contrôle (des années 50 à 65) :** On utilise les statistiques comme moyen de contrôle sur les produits finis et les processus, dans le but d'améliorer la qualité et la productivité. Ce contrôle s'applique à la production de série et à tout processus répétitif pour lesquels, on prélève dans chaque lot ou dans chaque série un échantillon de produits, afin de leur faire subir des tests qualité.
- **L'ère de la prévention (des années 65 à 90) :** La sensibilisation et la formation des personnes à la qualité sont jugées plus rentables que la rectification des défauts de fabrication. En 1987, on assiste à la naissance de la série de normes ISO 9000. La même année, la qualité fait l'objet d'une approche beaucoup plus globale et devient un argument de vente.
- **L'ère de la stratégie (des années 90 à 2015) :** L'exigence du client vis à vis de son fournisseur est de plus en plus forte et donc le système de management s'étend non plus seulement aux clients, mais à toutes les parties intéressées pertinentes de l'organisme, qui forment l'écosystème de l'organisation.

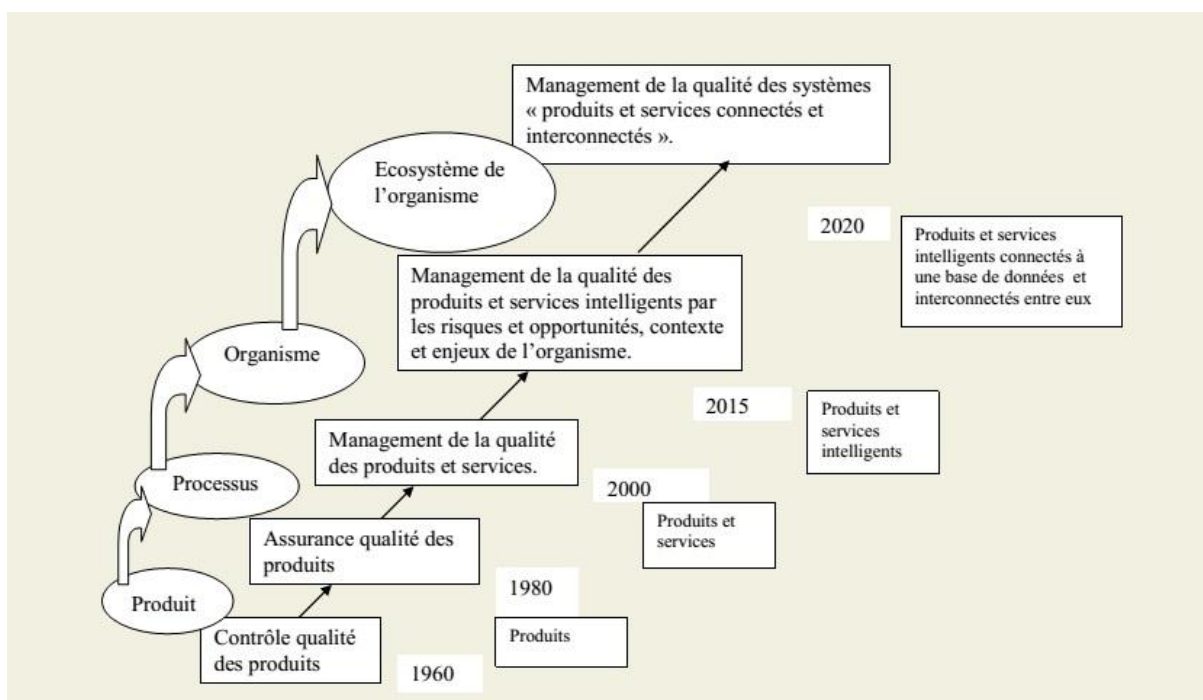


Figure 1.1 : L'évolution de la qualité ainsi que des référentiels normatifs depuis les années 1960 (GAPILLOUT, 2015)

1.2.2. Les Gourous de la qualité

1.2.2.1. Dr. Walter SHEWHART (1891 - 1967)

Est un physicien et statisticien américain, né le 18 mars 1891 à New Canton (Illinois) et mort le 11 mars 1967 à Parsippany-Troy Hills (New Jersey). Il a passé toute sa carrière, de 1924 à 1956, au sein de la direction technique des BELL TELEPHONE LABORATORIES, où il a réalisé d'importants travaux concernant la qualité des produits manufacturés. Ses études expérimentales, dans l'usine HAWTHORNE WESTERN ELECTRIC (Illinois), sont à l'origine de la théorie des variations, une nouvelle branche de la statistique.

1.2.2.2. Dr. William Edwards DEMING (1900 - 1993)

Mathématicien et philosophe, DEMING est un personnage historique dont l'influence sur l'économie mondiale pendant la seconde moitié du vingtième siècle fut considérable. Ses théories sur le management ont transformé les pratiques du commerce et de l'industrie. Sa pensée ouvre de réelles perspectives à tous ceux qui veulent établir un management efficace dans le respect de la dignité humaine.

1.2.2.3. Joseph M. JURAN (1904 - 2008)

Joseph Moses JURAN né le 24 décembre 1904, Brăila en Roumanie est un acteur de la conception originaire et du portage mondial de la démarche qualité globale. Après avoir obtenu un diplôme d'ingénieur en électricité, il commence sa carrière en 1924 comme ingénieur à l'usine Hawthorne à Cicero (dans la banlieue de Chicago) de WESTERN ELECTRIC, la division de production de l'entreprise BELL TELEPHONE. Il commence son activité au département « Contrôle de production » et se trouve confronté à la complexité de cette énorme usine forte de 40 000 travailleurs. Il est considéré par Kaoru ISHIKAWA comme le principal fondateur des démarches qualité (gestion de la qualité). Il développa de très nombreux concepts, méthodes, et outils qualité qui trouvent aujourd'hui des dénominations différentes comme l'amélioration continue client interne et le cout de qualité.

1.2.2.4. Pr. Kaoru ISHIKAWA (1915 - 1989)

Était un professeur d'université Japonais, très connu pour son apport dans le domaine de la qualité, notamment le diagramme en arête de poisson et les cercles de qualité.

Le professeur Kaoru ISHIKAWA :

- Père des cercles de qualité.
- A exercé comme ingénieur dans la société NISSAN pendant 8 ans. Sa célébrité a dépassé le japon pour s'éteindre au monde entier. Notamment avec son diagramme de « Cause à effet » dit des 5M ou tout simplement diagramme d'ISHIKAWA.

1.2.3. Systèmes de management de la qualité SMQ

Ensemble d'éléments corrélés ou interactifs permettant d'établir une politique et des objectifs (à atteindre) pour orienter et contrôler un organisme en matière de qualité. (INVERNIZZI 2005)

1.2.3.1. Le management de la qualité

« Le management de la qualité est un ensemble de méthodes et de pratiques visant à mobiliser tous les acteurs de l'entreprise pour la satisfaction durable des besoins et attentes du client au meilleur coût ». (DETRIE, in ALLAL, 2006).

1.2.3.2. Les Référentiels SMQ

A. EFQM

Le modèle EFQM est un système de management de qualité du Total-Quality- Management. Il fût élaboré en 1988 par l'«European Foundation for Quality Management (EFQM)». On estime le chiffre mondial des entreprises qui l'appliquent à plus de 10.000.

Le modèle EFQM pour Business Excellence est un modèle d'entreprise qui rend possible une vue globale sur les organisations. Le EFQM est une réponse européenne sur le « Malcolm Baldrige National Quality Award » des Etats-Unis et du « Prix Deming » japonais, développé par l'EFQM.

Le modèle de base comprend trois piliers :

- Êtres humains
- Processus
- Résultats

Les êtres humains travaillent dans le cadre de processus/procédures de travail et réalisent des résultats, dont bénéficient de nouveau des êtres humains. Une étude effectuée sur 10 ans a prouvé que des entreprises connaissent un meilleur succès économique (cours boursiers, chiffres d'affaires, bénéfices, nombre de collaborateurs, etc.) en appliquant des modèles comme EFQM, Malcolm BALDRIGE ou Edward DEMING.

B. BALDRIDGE Prize

Est un prix national américain récompensant la maîtrise de la qualité dans les organisations publiques et privées aux États-Unis.

Pour l'obtention de ce prix, l'évaluation des organismes candidats se fonde sur sept critères :

- Leadership.
- Orientation stratégique.
- Orientation client.
- Résultats qualité et opérationnel.
- Système d'information et analyse.
- Management et développement des ressources humaines.
- Management des processus.

Ce prix est dénommé ainsi en hommage à Malcolm BALDRIGE, secrétaire au Commerce des États-Unis, de 1981 à 1987, dans les cabinets de Ronald REAGAN.

C. DEMING Prize

Le but de ce prix est d'évaluer l'efficacité des méthodes de management de la qualité mises en place dans les organismes concourants. Le prix Deming est un examen et non un concours. L'évaluation est faite par le Comité du Prix DEMING. Le Comité attend des concurrents qu'ils analysent et comprennent leur situation, qu'ils établissent leurs propres objectifs et cibles et qu'ils finissent par améliorer l'efficacité de l'organisme dans son ensemble (TQM). L'évaluation est portée non seulement sur les procédés utilisés et les résultats obtenus mais aussi l'efficacité visée dans le futur. La qualité doit devenir un guide pour la conduite des affaires (Figure 1.2).

Le prix DEMING est attribué en considération de dix critères essentiels :

- La politique : c'est la politique de qualité et de contrôle de qualité et sa clarté.
- L'organisation : surtout l'adéquation de la structure pour le contrôle de la qualité.
- L'information : on prend par exemple l'état de système informatique de traitement des données.
- La normalisation : Procédures d'établissement, de révision et de retrait des normes.

- Le développement et l'utilisation des ressources humaines.
- Activités d'assurance qualité : état du management du système d'assurance qualité ainsi que l'information sur la satisfaction des clients.
- Activités de maintenance et de contrôle : comprend la relation de l'assurance qualité avec d'autres systèmes opérationnels de management.
- Activités d'amélioration : c'est état de la confirmation des résultats d'amélioration et de leur transfert aux activités de maintenance d'après les analyses statistiques.
- Effets : la fiabilité des méthodes de mesure et d'observation des effets.
- Plans d'avenir : principalement c'est état de l'observation des situations présentes et la réalisation de plan d'avenir pour les problèmes d'amélioration a conditions qu'il soit réalisable.



Figure 1.2 : DEMING prize

D. La série de normes ISO 9000 (9000, 9001 et 9004)

C'est un document spécifiant le système de management de la qualité d'un organisme.

L'ISO 9001 est un référentiel international qui prend en compte toutes les activités d'une organisation, quel que soit son secteur (industrie, service, formation, enseignement ...). Ce référentiel se focalise sur la satisfaction des clients et la conformité des produits et services vis-à-vis des exigences internes et externes de l'organisation. (GAPILLOUT, 2015)

Le référentiel ISO 9001 est le référentiel le plus connu et le plus utilisé à travers le monde. C'est le référentiel de base de toute organisation optimisée. Est publié depuis 1987. Il y a 1 519 952 organismes certifiés ISO 9001 à travers le monde et presque la moitié se situe en Europe.

Les entreprises certifiées ISO 9001 avec des dirigeants convaincus par la démarche et réellement impliqués améliorent de 12% la mise sur le marché de nouveaux produits ou de produits améliorés.

La norme ISO 9001 fait partie d'une famille de normes qui comprend l'ISO 9001, l'ISO 9000, l'ISO 9004. Ces référentiels permettent aux entreprises de toutes tailles et de tous secteurs de formaliser leur système de management de la qualité.

L'ISO 9000 : permet d'entrer dans la philosophie et le vocabulaire des normes du système de management de la qualité ; c'est un référentiel normatif qui nous aide à comprendre ce qu'est un système de management de la qualité, ses principes et son vocabulaire.

La version 2015 de l'ISO 9000 : s'adapte au langage commun et permet de comprendre ce qu'est un système de management de la qualité, ses fondements et ses avantages clés.

L'ISO 9001 : permet de mettre en pratique les connaissances acquises avec l'ISO 9000, en nous apportant des lignes directrices, autrement dit des exigences.

Comme l'ISO 9001 porte dans son texte les exigences d'un système de management de la qualité, c'est à travers cette norme que se définit la conformité de l'organisation.

La version 2015 de la norme ISO 9001 : repose sur sept principes contre 8 dans la version précédente 2008. Ces principes sont mentionnés dans le 2eme chapitre de la norme qui contient les concepts fondamentaux et principes du management de la qualité :

- **Orientation client** : l'enjeu de ce principe est de déterminer les moyens pour fidéliser le client, pour cela l'organisme doit déterminer ses attentes pour les satisfaire.
- **Le leadership** : À tous les niveaux, les dirigeants établissent la finalité et les orientations et créent des conditions dans lesquelles le personnel est impliqué pour atteindre les objectifs qualité de l'organisme.
- **Implication du personnel** : Un personnel compétent, habilité et impliqué à tous les niveaux de l'organisme est essentiel pour améliorer la capacité de l'organisme à créer et fournir de la valeur.
- **Approche processus** : Des résultats cohérents et prévisibles sont obtenus de manière plus efficace et efficiente lorsque les activités sont comprises et gérées comme des processus corrélés fonctionnant comme un système cohérent.
- **Amélioration** : Le succès d'un organisme repose sur une volonté constante d'amélioration.
- **Prise de décision fondée sur des preuves** : Les décisions fondées sur l'analyse et l'évaluation de données et d'informations sont davantage susceptibles de produire les résultats escomptés.
- **Management des relations avec les parties intéressées** : Pour obtenir des performances durables, les organismes gèrent leurs relations avec les parties intéressées, telles que les prestataires.

L'ISO 9004 : est beaucoup moins connue que la norme ISO 9001. D'ailleurs, elle n'est actuellement pas soumise à révision. Cette norme a pourtant un certain intérêt. Elle permet à des organisations dont le système de management est déjà bien ancré et performant, d'aller vers l'excellence. Il est également vrai que de nombreuses entreprises désireuses de se porter vers l'excellence préfèrent utiliser le modèle EFQM.

En conclusion sur cette famille de normes :

ISO 9000 : je comprends,

ISO 9001 : j'applique,

ISO 9004 : je vais vers l'excellence.

1.2.4. Management par la qualité totale TQM

Selon J. CHOVE le management par la qualité totale est « *un mode de management d'un organisme, centré sur la qualité, basé sur la participation de tous ses membres et visant au succès à long terme par la satisfaction du client et à des avantages pour les membres de l'organisme et pour la société* ».

La Qualité Totale, pour une entreprise, est une politique qui tend à la mobilisation permanente de tous ses membres pour améliorer (figure 1.3) :

- La qualité de ses produits et services ;
- La qualité de son fonctionnement ;
- La qualité de ses objectifs, en relation avec l'évolution de son environnement”.

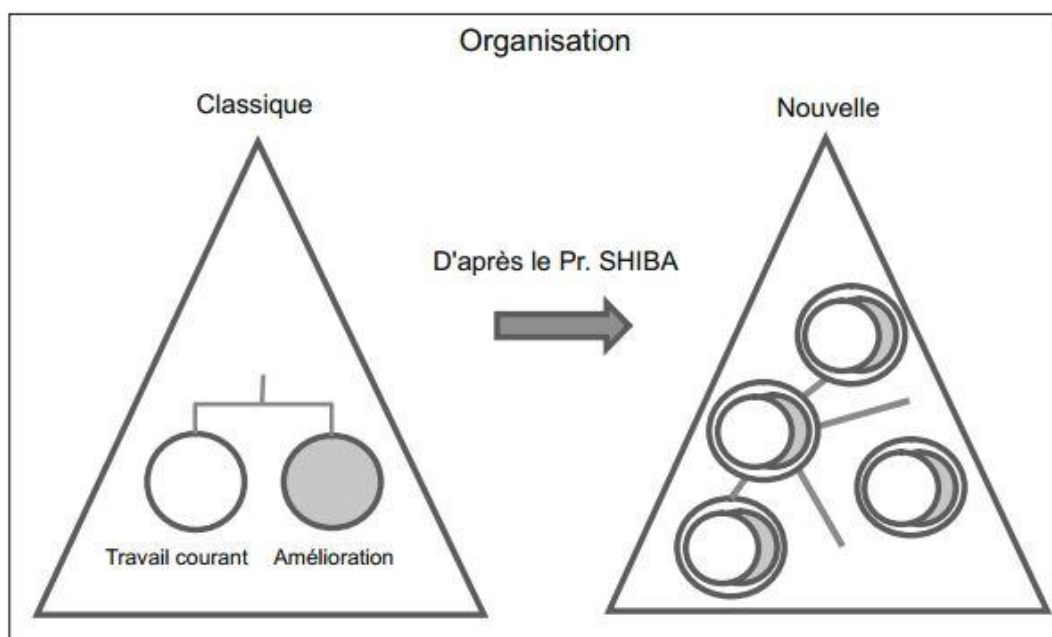


Figure 1.3 : L'évolution de travail dans un contexte de qualité totale (ERNOUL, 2010)

1.2.5. La qualité produit

La qualité produit peut se définir dans l'entreprise comme la réponse à un objectif de conformité à des spécifications, c'est-à-dire à des documents précisant clairement les caractéristiques du produit aux différentes étapes de son élaboration.

La qualité nécessite un effort de coordination des différents départements et services d'une entreprise ; elle requiert également que tous les processus soient conçus et contrôlés pour s'assurer que le produit rencontre les spécifications établies et ainsi les objectifs fixés. (VIRMAUX, 2014)

1.2.6. Enjeux de la qualité

Le but de la qualité est de fournir une offre adaptée aux clients, avec des processus maîtrisés, tout en s'assurant que l'amélioration ne se traduit pas par un surcoût général, auquel cas on parlera de « sur-qualité ». En effet Il est possible d'améliorer un grand nombre de dysfonctionnements à moindre coût lorsque le système de management y est suivi.

À l'opposé, le coût de la non qualité s'avère plus important lorsque les défauts sont détectés tardivement ou à la fin d'un processus.

Il est donc important de trouver un juste équilibre. Ce qui permettra de réduire au maximum les coûts de non qualité, afin d'obtenir un bon degré de satisfaction de la clientèle, de la fidéliser et de faire des bénéfices, tout en y consacrant un budget raisonnable.

Dans l'absolu, pour les entreprises du secteur privé, il ne s'agit pas de répondre de manière exhaustive aux attentes des clients ou le « Zéro défaut » mais, plutôt d'y répondre mieux que les concurrents.

1.2.7. Approche processus

Toute activité ou ensemble d'activités qui utilise des ressources pour convertir des éléments d'entrée en éléments de sortie peut être considéré(e) comme un processus. Pour qu'un organisme fonctionne de manière efficace, il doit identifier et gérer de nombreux processus corrélés et interactifs. Souvent, l'élément de sortie d'un processus forme directement l'élément d'entrée du processus suivant. L'identification et le management méthodiques des processus utilisés dans un organisme, et plus particulièrement les interactions de ces processus, sont appelés « l'approche processus ». (INVERNIZZI, 2005)

1.3. Les outils de la qualité

1.3.1. La Roue de Deming et le cycle PDCA

Les cycles PDCA est le principe d'amélioration continu des processus ce cycle peut s'écrire de la manière suivante (Figure 1.4) :

- **PLANIFIER (PLAN)** : établir les objectifs du système, ses processus ainsi que les ressources nécessaires pour fournir des résultats correspondant aux exigences des clients et aux politiques de l'organisme, et identifier et traiter les risques et opportunités.
- **RÉALISER (DO)** : mettre en œuvre ce qui a été planifié.

- VÉRIFIER (CHECK) : surveiller et (le cas échéant) mesurer les processus et les produits et services obtenus par rapport aux politiques, objectifs, exigences et activités planifiées, et rendre compte des résultats.
- AGIR (ACT) : entreprendre les actions pour améliorer les performances, en tant que besoins.

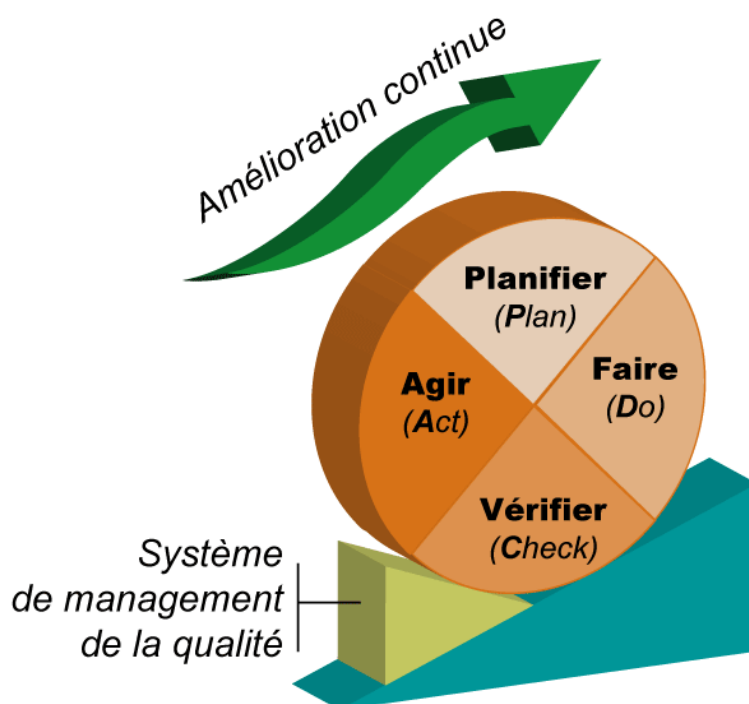


Figure 1.4 : Le cycle PDCA

1.3.2. Diagramme de PARETO

1.3.2.1. Qu'est-ce qu'un diagramme de PARETO ?

Ce graphique tout simple a une importance très grande dans les démarches qualité car il permet de voir qu'en traitant un nombre réduit de problèmes (Figure 1.5), pourvu que l'on sélectionne les plus importants, on peut améliorer grandement la qualité. On se place dans une logique d'amélioration basée sur la fixation des priorités. Nous notons que cette stratégie est en conflit avec celle dite du « Zéro défaut » qui n'a d'ailleurs pas notre préférence. (ISHIKAWA, 1998)

1.3.2.2. Comment construire un diagramme de PARETO ?

Le traçage de diagramme Pareto est légèrement différent au traçage d'un graphique à colonne. La méthode est bien expliquée dans les étapes suivantes :

- **Etape 1 :** Assurer le bon choix de la classification des données qu'on va utiliser. Par exemple, les graphiques peuvent contenir des informations relatives aux défectueux, défauts, activité, produits, dimensions, dégâts ...etc.

- **Etape 2** : Décider l'échelle de temps (quelle période sera couverte ?).
- **Etape 3** : Totaliser la fréquence d'apparition de phénomène pour chaque type dans la période choisie. Le total de chaque type sera illustré par la taille de la colonne.
- **Etape 4** : Le traçage de diagramme est fait par des logiciels de statistique comme l'Excel. Après l'introduction des fréquences dans un tableau logiciel va classer les colonnes par ordre décroissante, la hauteur de colonne signifier la valeur de fréquence et les épaisseurs sont identiques.
- **Etape 5** : Tracer une ligne montrant le total cumulé des défauts de tous les types.
- **Etape 6** : Projeter la valeur de 80% par une droite sur les colonnes pour déterminé les défauts à traiter.

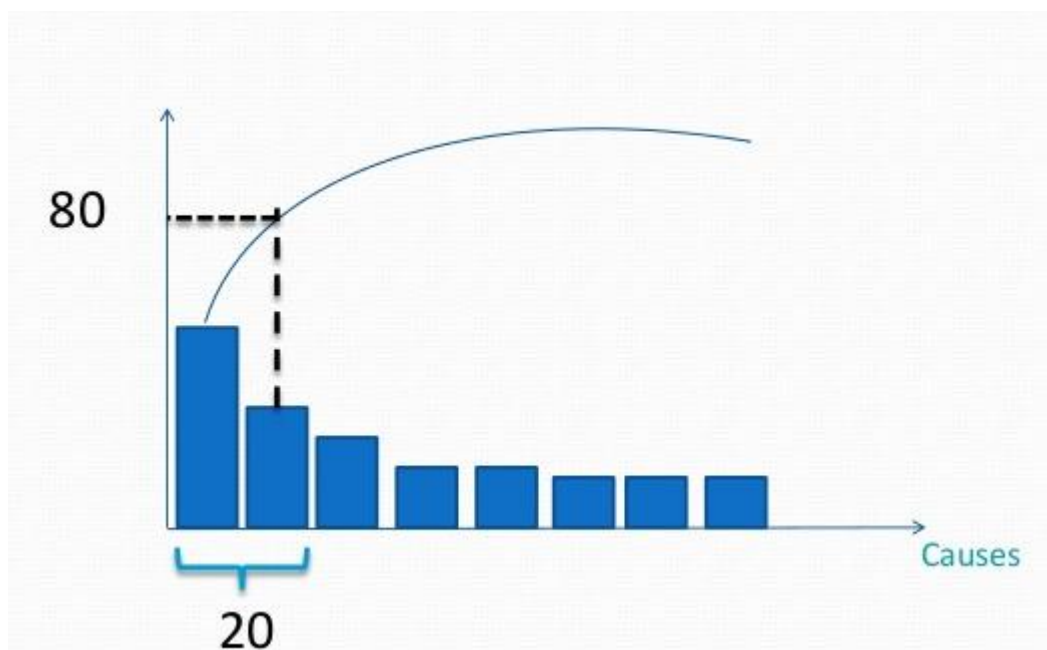


Figure 1.5 : Diagramme PARETO (20/80)

Nous exploitons cette méthode dans la classification des défauts et les rebuts les plus coûteux dans le cas étudié.

1.3.3. Diagramme d'ISHIKAWA (cause-et-effet)

Les facteurs qui affectent la qualité des produits dans les usines sont nombreux et variés. Un diagramme cause-et-effet est utile pour nous aider à définir les causes de dispersion et à organiser les relations combinatoires.

1.3.3.1. Qu'est-ce qu'un diagramme d'ISHIKAWA ?

C'est une visualisation graphique simple. Elle identifie en termes pratiques le problème, c'est à dire l'effet ou le défaut constaté, et l'ensemble des causes potentielles détectées par les participants. (ISHIKAWA, 1998)

Construire pour :

- Analyser et Visualiser le rapport existant entre un problème (effet) et toutes ses causes possibles.
- Comprendre les causes d'un défaut de qualité.
- Il sert aussi à analyser le rapport existant entre un problème et toutes les causes possibles.

Le diagramme d'Ishikawa permet :

- De classer les causes liées au problème posé.
- De faire participer chaque membre à l'analyse.
- De limiter l'oubli des causes par le travail de groupe.
- De fournir des éléments pour l'étude de ou des solutions.

1.3.3.2. Comment construire un diagramme d'ISHIKAWA ?

Nous allons décrire les étapes de la création d'un diagramme cause-et-effet (Figure 1.6) :

- **Etape 1 :** Définir les caractéristiques de qualité, c'est ce que nous voudrions améliorer et contrôler, par exemple défaut d'email colle.
- **Etape 2 :** Décrire la caractéristique de qualité du côté droit. Tracer une large flèche de la gauche vers la droite.
- **Etape 3 :** Décrire les facteurs principaux qui peuvent causer la non-conformité, et tracer une flèche en direction de la flèche principale (figure 1.5). Il est recommandé de grouper les facteurs majeurs de cause de dispersion, tel que : Matière, Machine ou matériel, Méthode, Milieu, Main d'œuvre.
- **Etape 4 :** Maintenant, sur chaque branche, décrire les facteurs détaillés qui peuvent être considérés comme des causes.

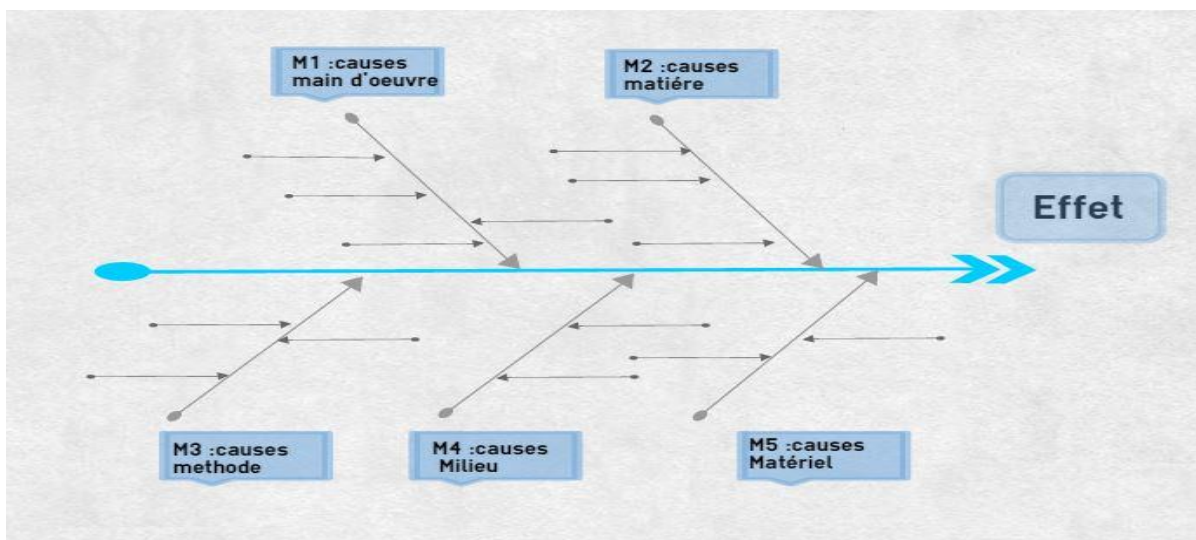


Figure 1.6 : Diagramme d'ISHIKAWA

Cet outil indispensable nous servira à classer les causes des défauts des produits rebutés après une analyse et un brainstorming avec les responsables de production.

1.3.4. Les cartes de contrôle de SHEWHART

Une carte de contrôle, ou plus exactement un graphique de contrôle, est un outil utilisé dans le domaine du contrôle de la qualité afin de maîtriser un processus. Elle permet de déterminer le moment où apparaît une cause particulière de variation d'une caractéristique, entraînant une altération du processus.

Deux lignes figurent, les limites basse et haute. Chaque fois que la mesure ou une suite de mesures montre une dérive vers les limites, on agit sur le procès pour le recentrer (stabilité du processus).

Les cartes de contrôle se présentent sous différentes formes :

- Cartes aux valeurs (les échantillons comportent des mesures numériques) :
 - a. Carte en X et R** : on étudie la moyenne et l'étendue.
 - b. Carte en X et S** : on étudie la moyenne et l'écart type.
- Cartes aux attributs (les jugements se limitent à Bon/Mauvais par des contrôles souvent visuels) :
 1. Carte des proportions de non conformes
 2. Carte des nombres de non conformes
 3. Carte des nombres de défauts

Les étapes qui permettent de créer un graphique de contrôle \bar{x} -R

- **Étape 1** : Recueillir les données.
- **Étape 2** : Rassembler les données en sous-groupes.
- **Étape 3** : Enregistrer les données sur une feuille de relevés.
- **Étape 4** : Trouver la valeur moyenne \bar{x} . Utiliser la formule suivante pour chaque sous-groupe :

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

- **Étape 5** : Trouver l'étendue R . Utiliser la formule suivante pour calculer l'étendue R pour chaque sous-groupe.

$$R = x_{(\text{valeur plus grande})} - x_{(\text{valeur plus petite})}$$

- **Étape 6** : Trouver la moyenne générale $\bar{\bar{x}}$. Totaliser les valeurs moyennes \bar{x} pour chaque sous-groupe et diviser par le nombre k de sous-groupes.

$$\bar{\bar{x}} = \frac{\bar{x}_1 + \bar{x}_2 + \bar{x}_3 + \dots + \bar{x}_n}{k}$$

- **Étape 7** : Calculer la valeur moyenne de l'étendue \bar{R} . Totaliser les étendue R pour chaque groupe et diviser par le nombre de sous-groupes k .

$$\bar{R} = \frac{R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_k}{k}$$

- **Étape 8 :** Calculer les valeurs limites. Utiliser les formules suivantes pour \bar{x} et R du graphique de contrôle, en appliquant les coefficients décrits au tableau (Figure 1.7) :

Sample Size = m	A ₂	A ₃	d ₂	D ₃	D ₄	B ₃	B ₄
2	1.880	2.659	1.128	0	3.267	0	3.267
3	1.023	1.954	1.693	0	2.574	0	2.568
4	0.729	1.628	2.059	0	2.282	0	2.266
5	0.577	1.427	2.326	0	2.114	0	2.089
6	0.483	1.287	2.534	0	2.004	0.030	1.970
7	0.419	1.182	2.704	0.076	1.924	0.118	1.882
8	0.373	1.099	2.847	0.136	1.864	0.185	1.815
9	0.337	1.032	2.970	0.184	1.816	0.239	1.761
10	0.308	0.975	3.078	0.223	1.777	0.284	1.716
11	0.285	0.927	3.173	0.256	1.744	0.321	1.679
12	0.266	0.886	3.258	0.283	1.717	0.354	1.646
13	0.249	0.850	3.336	0.307	1.693	0.382	1.618
14	0.235	0.817	3.407	0.328	1.672	0.406	1.594
15	0.223	0.789	3.472	0.347	1.653	0.428	1.572
16	0.212	0.763	3.532	0.363	1.637	0.448	1.552
17	0.203	0.739	3.588	0.378	1.622	0.466	1.534
18	0.194	0.718	3.640	0.391	1.608	0.482	1.518
19	0.187	0.698	3.689	0.403	1.597	0.497	1.503
20	0.180	0.680	3.735	0.415	1.585	0.510	1.490
21	0.173	0.663	3.778	0.425	1.575	0.523	1.477
22	0.167	0.647	3.819	0.434	1.566	0.534	1.466
23	0.162	0.633	3.858	0.443	1.557	0.545	1.455
24	0.157	0.619	3.895	0.451	1.548	0.555	1.445
25	0.153	0.606	3.931	0.459	1.541	0.565	1.435

Figure 1.7 : Tableau des constantes utilisées dans les cartes de contrôle Xbar & R (ISHIKAWA, 1998)

Graphique de \bar{x} :

1. Ligne centrale : $LC = \bar{x}$
2. Ligne de contrôle supérieure : $LCS = \bar{x} + A_2\bar{R}$
3. Ligne de contrôle inférieure : $LCI = \bar{x} - A_2\bar{R}$

Graphique de R :

1. Ligne centrale : $LC = \bar{R}$
2. Ligne de contrôle supérieure : $LCS = D_4\bar{R}$
3. Ligne de contrôle inférieure : $LCI = D_3\bar{R}$

- **Étape 9 :** Construire le graphique de contrôle. Tracer les lignes LC, LCS et LCI, et noter les valeurs numériques.

Nous avons utilisé les graphiques de contrôle avec limites inférieurs et supérieurs pour contrôler l'évolution des valeurs de casse et les taux de rebuts pendant les trois années.

1.3.5. Les feuilles de relevé de données

La feuille de relevé de données est un document structuré permettant de recueillir, de manière méthodique, des informations sur une situation ou un problème donné. Chaque feuille de relevé de données doit être spécifique à un recueil de données.

Ces relevés sont utilisés pour recueillir les informations sur les types des défauts au niveau de l'atelier de triage et pour rédiger des rapports de production périodiques.

1.3.6. Les graphiques chronologiques

Les graphiques chronologiques servent à comparer des éléments temporels (dates). Ce type de graphique représente les fluctuations d'une seule statistique (par exemple les revenus estimés) sur deux périodes différentes ou de plusieurs statistiques sur une seule période.

Ce graphique présente des informations quantitatives ou illustre les relations entre deux variables (série chronologique) à l'aide d'une ligne reliant une série de points de données. Un graphique à lignes permet d'identifier des tendances et de présenter un rythme de variation croissant, décroissant, fluctuant ou constant.

1.3.7. QRQC (Quick Response, Quality Control)

La méthode QRQC est développée au Japon JIDOKA et reprise en Europe plus précisément en France dans l'usine d'équipements automobile VALEO en 2002.

La QRQC est une méthode visuelle de résolution des problèmes après chaque détection de défaut une action corrective doit être mise en place sur le terrain dans les 24 heures accompagnées par un arrêt de production, et c'est la méthode utilisée dans l'usine CERAMIG pour résoudre presque tous les dysfonctionnements.

Cette méthode aide à la diminution du taux de rebuts, l'apprentissage et l'autonomie des équipes de production tout en gagnant du temps.

1.3.8. Brainstorming

Le brainstorming ou remue-méninges (ou tempête d'idées) est une technique formalisée de résolution créative de problème sous la direction d'un animateur. La technique du brainstorming a été conçue et a commencé à être développée en 1939 par Alex OSBORN, vice-président de l'agence de publicité américaine BBDO.

Le Brainstorming est très efficace dans la détection des problèmes ou la discussion d'un plan d'action, pour une meilleure détection des causes de défauts et des plans de corrections, on a fait un brainstorming tout en collaborant avec les concernés de production de CERAMIG.

1.3.9. Diagramme de concentration des défauts

Établir les zones de concentration des problèmes pour mieux comprendre leur provenance et leurs causes potentielles. À l'aide d'un schéma du produit ou du processus, on identifie la source des problèmes et on est mieux en mesure d'orienter la recherche des causes afin d'éliminer ou de prévenir les problèmes en question.

1.3.10. L'analyse SWOT ou FFOM

L'acronyme SWOT désigne 4 mots anglais : Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats. Et son équivalent français, soit l'analyse FFOM pour Forces, Faiblesses, Opportunités et Menaces.



L'analyse SWOT permet d'auditer l'organisation et son environnement externe. Elle permet d'identifier les facteurs clés à inclure dans la planification stratégique. L'analyse SWOT est très populaire, à cause de son efficacité, et aujourd'hui l'ISO exige l'analyse des risques dans la norme ISO 9001 version 2015, et SWOT parmi ces outils d'analyse.

L'analyse SWOT a été créée par Albert HUMPHREY, un consultant en management américain. Son travail à l'université de Stanford l'a conduit au développement de ces outils dans les années 60 et 70. L'analyse débute par la revue de la stratégie organisationnelle. Elle se poursuit par l'analyse des facteurs qui affectent l'entreprise de l'intérieur et de l'extérieur (Figure 1.8).

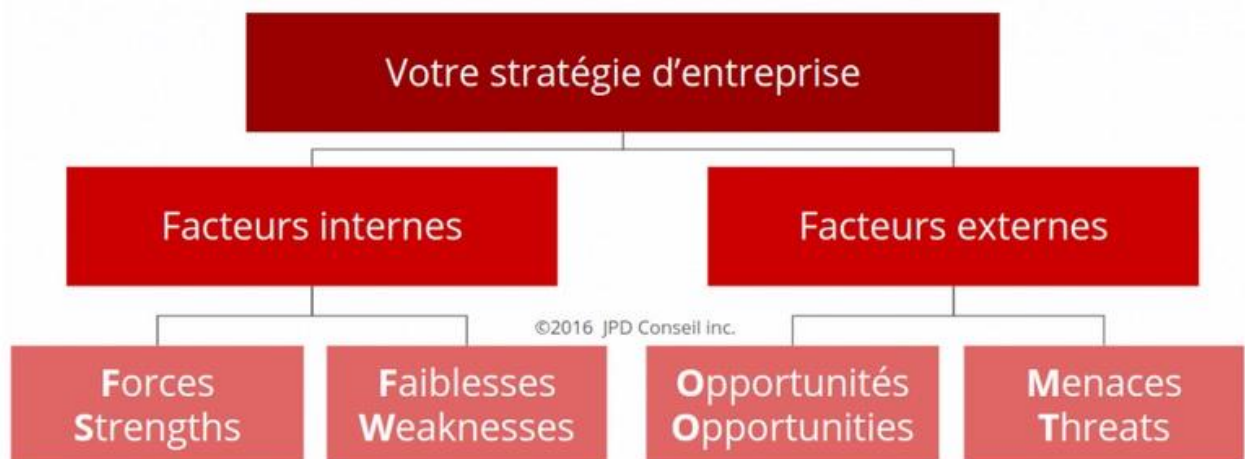


Figure 1.8 : Les différents facteurs de l'analyse SWOT

- **FORCES** : Les facteurs internes qui affectent positivement la performance. Ces forces constituent la fondation pour bâtir le futur de l'entreprise.
- **FAIBLESSES** : Les facteurs internes qui affectent négativement la performance. Ces faiblesses offrent d'importants potentiels d'amélioration.
- **OPPORTUNITÉS** : Les facteurs externes dont l'entreprise peut développer des nouvelles affaires.
- **MENACES** : Les facteurs externes qui peuvent nuire à la performance et même à la survie de l'entreprise.

1.3.11. Autres outils de la qualité

Ils existent aussi autres outils de contrôle qualité que nous n'avons pas utilisé dans notre étude comme :

L'histogramme, le logigramme, le diagramme de corrélation, le diagramme de relations, le QQOQCCP, les plans d'expériences de TAGUCHI, AMDEC, Six Sigma...etc.

1.4. Conclusion

L'historique de la qualité nous montre que l'évolution des systèmes de management de la qualité a toujours été accompagnée par le développement remarquable des techniques et des outils pour répondre aux exigences de l'industriel moderne.

La mise en place d'un système de management de la qualité n'est pas basée que sur un système documentaire (manuel qualité, enregistrement, procédures, etc...) mais sur l'utilisation des outils de la qualité, regroupés par ISHIKAWA.

L'utilisation des outils de la qualité assure la satisfaction de client soit interne ou externe et dans ce chapitre nous avons présenté un bon nombre de méthodes que nous avons appliquées et nous avons cité d'autres méthodes importantes aussi mais qui ne sont pas très utiles dans notre cas.

**Chapitre 02 : la mise en place des outils de
la qualité produit pour l'amélioration de
processus de fabrication : cas de CERAMIG
DIVINDUS.**

2.1. Introduction

Dans ce chapitre nous introduirons d'abord l'entreprise CERAMIG DIVINSUS, et nous expliquerons ses processus de fabrication. Le choix de cette entreprise comme champs d'application nous a été dicté par son engagement à la certification de la norme ISO9001. Ce qui nous offre une plateforme à étudier, pour vérifier la maîtrise des outils de la qualité au sein d'une entreprise de production de grande capacité et qui occupe une bonne part de marché national qui est 27% par rapport aux concurrents locaux.

Après l'introduction de l'entreprise nous analyserons les données statistiques des trois dernières années (2014-2015-2016) ; Ces données comprennent les quantités des rebuts pour chaque produit, les coûts de production et les types de défauts.

Cette analyse nous aidera à identifier les sources majeures de défauts et les causes de pertes. Après, nous estimons les défauts qui causent plus de perte, et nous chercherons leurs causes en nous basant sur les méthodes convenables pour cette phase d'étude, afin de proposer des actions correctives qui pourront apporter des bénéfices à l'entreprise.

2.2. Présentation de l'entreprise

2.2.1. Présentation de CERAMIG DIVINDUS

L'entreprise CERAMIG DIVINDUS est une entreprise de production de céramique sanitaire qui se situe au nord-ouest de l'Algérie à 05 Km de la ville de Ghazaouet wilaya de Tlemcen.

L'unité CERAMIG DIVINDUS, réalisée par le constructeur allemand AGROB ANLAGENBOU GMBH, est entrée en production dès janvier 1978 avec une capacité de production de 400 000 produits par an.

L'entreprise se spécialise dans la production des produits sanitaire par voie humide dans des gammes variées (Tableau 2.1) :

Tableau 2.1 : Tableaux des produits fabriqués par l'entreprise CERAMIG DIVINDUS

Gammes	Produits
Keral Plus	Lavabo, Colonne, Siège anglais SH/SV, Réservoir, Bidet, Tablette, Porte-savon PM, Porte-savon GM.
Ryma Prime	Lavabo, Colonne, Siège anglais SH/SV, Réservoir, Bidet.
Djawhara	Lavabo, Colonne, Siège anglais SH/SV, Réservoir, Bidet.
Saba	Lavabo, Colonne, WC Anglais, Réservoir, Bidet, Tablette, Porte-savon PM, Porte-savon GM.
Assala	Lavabo PM, Colonne PM, Lavabo GM, Colonne GM, WC Anglais, Réservoir, Bidet, Tablette, Porte-savon PM, Porte-savon GM, Porte glace.
Ichraf	Lavabo, Cache siphon, WC Anglais, Bidet.

Alia	Lavabo, Cache siphon, WC Anglais, Bidet.
Divers	Receveur de douche, Evier de cuisine STP, Bac simple, Bac double, Siège anglais torrente, Bac à bain, Siège turc, Siège turc Plus, Lave-mains simple, Lave-main coin, Lave-main coquillage, Lavabo Vasque, Porte-glace.

2.2.2. Processus de fabrication

2.2.2.1. Présentation du processus de produit

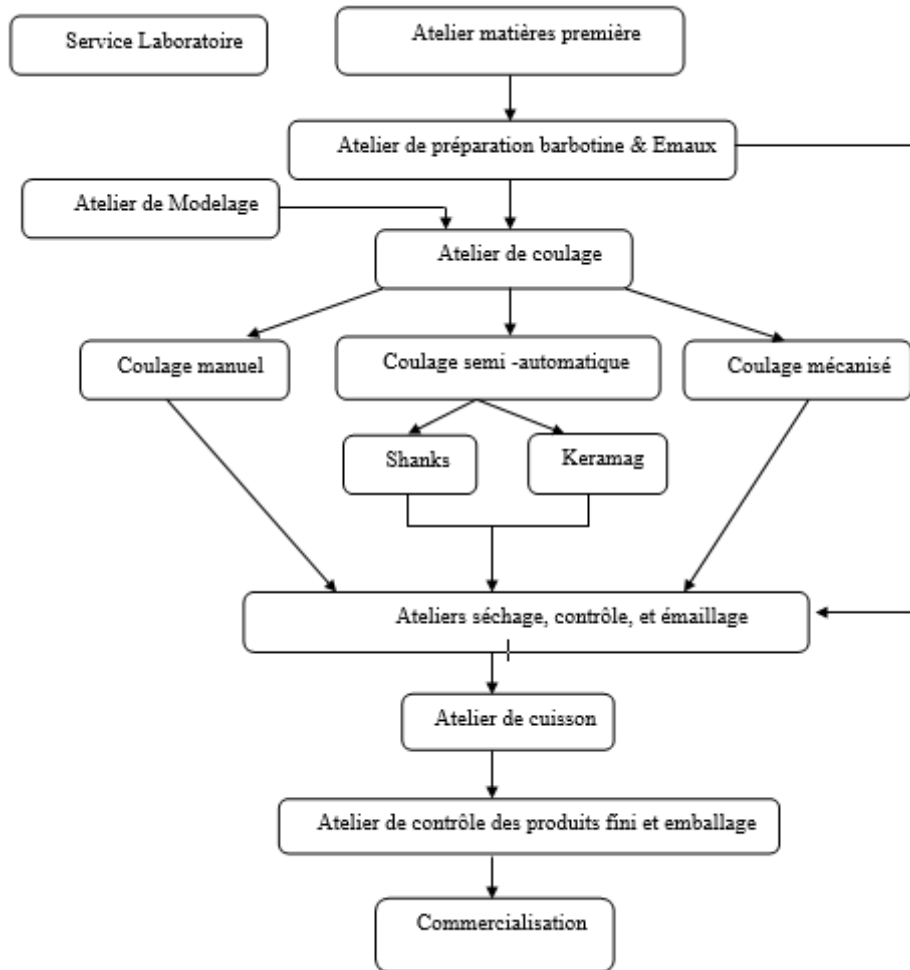


Figure 2.1: Processus de fabrication

2.2.2.2. Laboratoire

Le chef de service laboratoire est responsable de la mise en œuvre de la présente procédure.

A. Essai de formulation barbotine pâte émaux

Dans le but d'améliorer la qualité du produit et réduire le coût de production, le laboratoire est chargé de déclencher des opérations d'essais et de recherche des nouvelles compositions des barbotines pâtes et émaux.

B. Contrôle en cours de réalisation

Ces contrôles et vérifications portent sur les caractéristiques suivantes :

- Caractéristiques de matières premières.
- Caractéristiques du plâtre.
- Caractéristiques rhéologiques des barbotines pâtes et émaux, dont les différents types de mesure sont : densité, viscosité, thixotropique, température, épaisseur 1 mm et épaisseur 2 mm.

C. Objectifs

- Etablir une matière des niveaux de qualité de tous les produits réalisés par CERAMIG.
- Identifier les non-conformités de produits.
- Contrôler, tester et identifier les produits par rapport à un plan de contrôle.
- S'assurer que les contrôles et les essais ont été effectués.
- S'assurer de l'effet réel des contrôles et essais effectués.

2.2.2.3. Préparation Barbotine

L'atelier de préparation barbotine prépare chaque jour 20 tonnes de barbotine et pour cela il faut les composants suivants :

- Kaolin CMO559B 5300 Kg.
- Kaolin par kaolin 1400 Kg.
- Feldspath (Nm 1600 Kg, Kpf 2800 Kg).
- Eau traitée 1600 litres.
- Jus de sable.
- Jus d'argile.
- Silicate de soude 15 Kg.
- Dolaflex B 17 Kg.

A. Préparation de jus de sable

Les matières premières utilisées sont : le sable 90% et le kaolins LS 10% pour maintenir en suspension les particules broyées, les deux matières sont pesées à l'aide d'une pelle, puis en cheminées au moyen d'un doseur linéaire par bandes pour finir dans un moulin broyeur à boulets en silex de diamètre différent 30,40,50,60 mm, qui est revêtu à l'intérieur en alumine. Ensuite, 4500 litres de l'eau traitée et 4.5Kg de Dolaflex et 8 Kg de silicate de soude sont ajoutées.

Le mélange étant réalisé. Le moulin broyeur est soumis à 8500 tours, et le broyage s'effectue pendant 15 heures pour avoir en finalité un jus de sable bien défini.

Avant le vidange du broyeur, un contrôle se fait au niveau du laboratoire. Si le résidu dépasse le seuil toléré et la densité dépasse la valeur comprise dans la fourchette donnée, des corrections seront apportées.

Lorsque les paramètres du mélange sont jugés conformes, le jus de sable est alors transféré sous pression d'air par les conduites aux cuves de stockage sous agitation lente et permanente.

B. Préparation de jus d'argile

La quantité d'argile est exprimée en nombre de godets de la pelle hydraulique au moyen d'un doseur linéaire et des bandes transporteuses ,5000 Kg de matière sont mélangés dans des cuves de préparation d'argile contenant 3100 litres d'eau traitée et 15 Kg de dolaflex B, Le mélange est soumis sous agitation rapide pendant une durée d'environ 4 heures.

Le jus d'argile passe par tamisage grossier, transite par des cuves souterraines puis pompé vers la station de tamisage fin (des tamis vibreurs). Le mélange subit aussi un déferrage magnétique pour éliminer le fer contenant. Le filtrat est stocké sous agitation lente et permanente.

2.2.2.4. Préparation des Émaux

A. Matières premières et Auxiliaires

Dolomie importée, Craie, Feldspath EX, Carbonate de baryum, oxyde de zinc, kaolin Chamotte, Quartz, Talc Q1 et Silicate de zirconium, Colle, Verre soluble, Formaldéhyde et Basonyl.

La préparation des émaux est effectuée en deux étapes essentielles :

B. Première phase de broyage

Les matières premières sont pesées et mélangées avec de l'eau traitée à l'aide d'un moulin broyeur réglé à 1600 tours. Au niveau du laboratoire s'effectue un contrôle de la densité, du résidu sur tamis 40 µm et de la nuance couleur à l'aide d'un carreau émaillé et enfourner.

C. Deuxième phase de broyage

Après le contrôle de laboratoire, les matières auxiliaires sont ajoutées au moulin et le compteur est programmé cette fois ci à 8000 tours.

Une fois le broyage est terminé, un second contrôle est effectué (résidu, nappage, nuance, densité et viscosité).

L'email préparé est pompée vers des cuves de stockage munies d'une agitation permanente.

2.2.2.5. Modelage

Le modelage est déterminé par un taux de gâchage qui est un mélange de plâtre Fleurus (KG) et d'eau (L). Les moules utilisés pour la fabrication des pièces sanitaires au niveau du CIRAMIG sont réalisés localement dans l'atelier (modelage et coulage plâtre). Leur réalisation s'exécute en trois étapes fondamentales (Figure 2.2).

A. Réalisation du modèle en plâtre

Après les corrections élaborées sur le plan du moule afin d'obtenir à la fin une pièce avec les dimensions et la forme désirées, le modeleur commence d'abord par la réalisation du modèle en plâtre.

B. Réalisation de la matrice

i. Réalisation de la matrice en plâtre

À partir du modèle en plâtre une matrice également en plâtre est réalisée. Sa construction comprend deux étapes :

- La réalisation de la base.
- La réalisation des côtes et couvercle.

ii. Réalisation de la matrice en résine

Une matrice en résine est réalisée à partir du premier moule issu de la matrice en plâtre. Elle est revêtue d'une épaisseur de 12 mm à l'aide d'un Duroshel flexible. Cette flexibilité capte le mouvement du plâtre lors de sa prise.

C. Réalisation des moules d'exploitation

Le mélange du plâtre étant préparé et coulé dans des matrices en plâtre. Les moules extraits sont ensuite évacués au séchoir pour subir un séchage de 5 à 6 jours à une température qui ne dépasse pas les 50°C qui par la suite un échantillon de ces moules extraits est transféré au laboratoire pour le contrôle d'humidité. Après le séchage, les moules sont stockés en prévision de leur exploitation dans l'atelier de coulage.

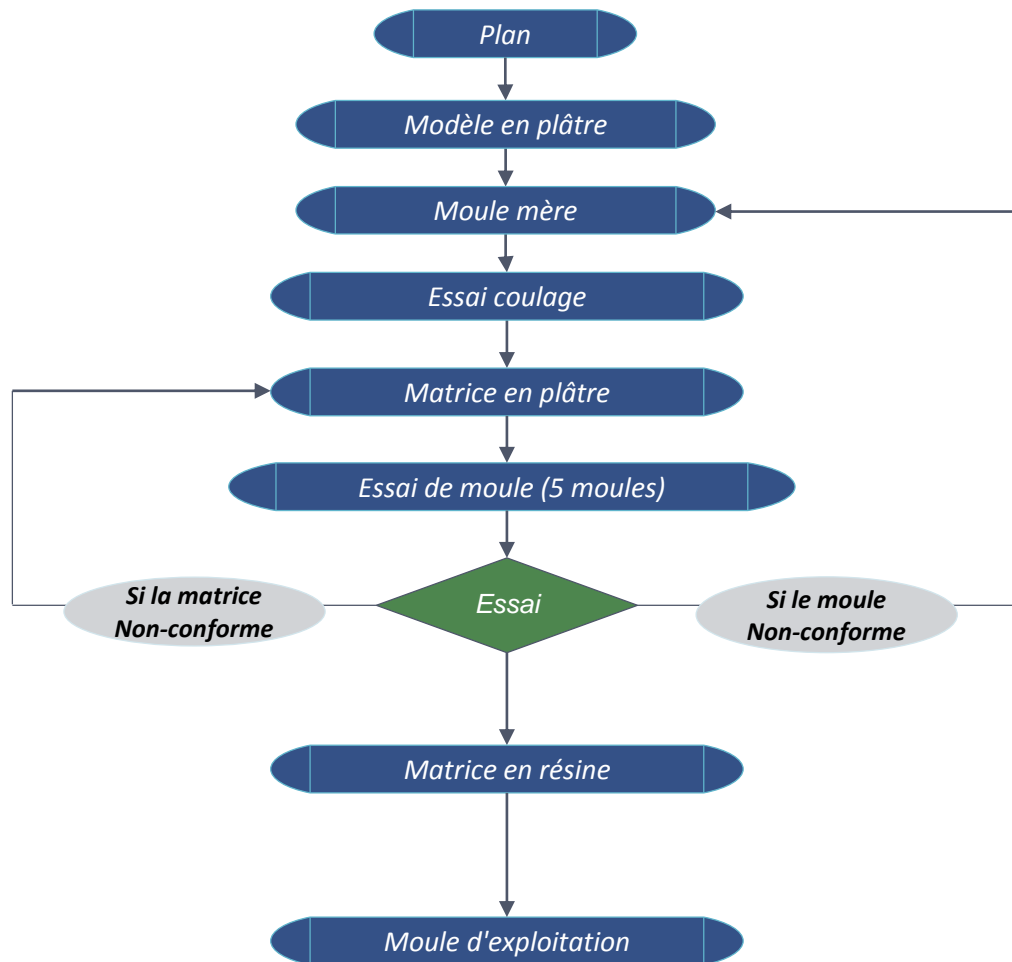


Figure 2.2 : Logigramme du modelage

2.2.2.6. Le coulage barbotine

L'opération de coulage est le remplissage de la barbotine sur des moules en plâtre. Au niveau de la société CERAMIG DIVINDUS ; il existe trois types de coulage : le coulage manuel, le coulage semi-automatique et le coulage automatique dit coulage mécanisé (Robot Programmé). La différence entre ces trois types de coulage est : Pour le premier, toutes les étapes se font manuellement ; pour le second, le coulage est automatique mais le démoulage se fait manuellement par des ouvriers d'où le nom semi-automatique « SHANKS », et pour le troisième, le coulage et le démoulage se font automatiquement à l'aide d'un robot de démoulage programmé à partir d'un automate Siemens. Dans notre cas le coulage mécanisé produit des pièces de WC Anglais dont la gamme est RYMA' et NOOR.

2.2.2.7. Séchage

Avant de procéder à la cuisson, il est nécessaire d'évacuer l'eau qui a servi au façonnage. Les pièces crues issues du coulage manuel, semi-automatique et du coulage mécanisé sont transportées vers les séchoirs à chambres (en nombre de 06) et de capacité (32 chariots), subissent un cycle de séchage durant 20 heures et à une température de 80° selon la typologie du produit.

Le séchage s'effectue en deux phases :

1. **Première Phase** : la perte d'eau apparaît à la surface, donc on effectue un séchage dans une atmosphère humide.
2. **Deuxième phase** : L'air humide est retiré et remplacé par l'air chaud, le séchage dure jusqu'à atteindre une humidité de 1% au maximum.

2.2.2.8. Dépoussiérage et émaillage

L'atelier de dépoussiérage et émaillage est composé de deux structures :

A. Structure contrôle et finition

Les produits sortants des séchoirs sont acheminés vers la zone de stockage des produits séchés. Le contrôleur commence par le dépoussiérage de la pièce en utilisant l'air comprimé puis procède à son contrôle visuel qui doit répondre aux critères de sélection (Absence de bulles d'air, absence de fissures, absence de déformations et des ébréchures et de particules de plâtre, perçage adéquat) et ceci pour la reprise d'éventuelles défauts ou fissures. Les articles présentant des défauts sont réparés.

Les pièces conformes passent à la finition puis au nettoyage à l'aide de l'air comprimé (pour éliminer tous les défauts), enfin le produit est essuyé avec une éponge humide, puis envoyé vers les cabines d'émaillage.

B. Structures émaillage

L'opération d'émaillage consiste à couvrir l'article (face, arrière et intérieur), d'une couche mince, généralement de 0.15 à 0.5mm d'épaisseur, à l'aide d'un pistolet.

Les pièces conformes, doivent répondre aux critères suivant :

- Absence d'excès d'email
- Absence de manque d'email
- Absence d'ébréchures
- Pièces identifiées (N° D'émailleur)
- Control de saleté d'email

L'émaillage est une étape très importante du processus. Son rôle consiste à :

- Donner aux pièces un bel aspect.
- Rendre la pièce utilisable et plus pratique.
- Obtenir une surface dure, facilement lavable.

Durant la dernière phase le rectifieur doit essuyer la bouche du réservoir avec une éponge humide, appliquer de l'alumine à l'aide d'un pinceau sur la périphérie du couvercle du réservoir et aussi rectifier la base de WC Anglais avec une raclette.

2.2.2.9. Cuisson

La cuisson est un phénomène très important dans la fabrication des produits céramiques, cela revient à la réaction chimique et au phénomène de filtrage qui provoque une bonne microstructure des particules. Parmi les facteurs qui influent, On site : la température de cuisson, le palier de la cuisson, la vitesse d'augmentation de la température, densité de changement.

La société CERAMIG DIVINDUS possède 2 fours automatique pour la cuisson un qui fonctionnent en continuité 24h avec une longueur de 105 m (9m séchoir 96m four), un four intermittent (pour la cuisson des pièces réparer). Le produit passe dans trois zones de cuisson : Le préchauffage, la cuisson (température jusqu'à 1200 °C), et le refroidissement qui passe par deux étapes ; rapide et lent.

2.2.2.10. Contrôle, triage et emballage

Les pièces cuites sont acheminées de la zone de stockage des pièces détournées vers les tables de contrôle, le contrôleur procède au contrôle de la résonance de la pièce à l'aide d'un martelet métallique afin d'identifier les pièces qui possèdent des fissures. Les pièces jugées rebutées, sont écartées dans un bac destiné à la casse, les pièces jugées à réparer subissent des corrections à l'aide d'un rectifieur et les bonnes pièces subissent ensuite un contrôle visuel de l'aspect de la surface. Pour le choix de la pièce destinée à l'emballage, il y'a des défauts qu'on peut tolérer (T face cachée de la pièce) et d'autres qu'on ne peut pas les tolérer (NT). Et ceci dépend du choix de la pièce (Premier choix et deuxième choix).

Les critères de sélection des produits intéressent généralement l'hygiène et l'aspect. En ce qui concerne les premiers on a : Fissures- Écaillages- Tressailages- Trous- Manque d'email-Grain de chaux. Pour les deuxièmes on a : Coulures d'email- Grain sous email- Grain sur email- Tâches franches- Insuffisance d'email- Coups et ébréchures.

La section emballage reçoit toutes les pièces jugées bonnes et identifiées en premier et deuxième choix.

2.2.2.11. Service commercial

Le service commercial est responsable de l'état des stocks et la mise en place de mécanismes permettant une meilleure gestion de la fonction commerciale ainsi qu'un suivi régulier des commandes des clients. La gestion du commercial repose surtout sur le marketing et la force de vente, jouant un rôle très important dans la mesure de la satisfaction du client, des traitements de réclamation, du recueil et validation des exigences du client et aussi pour la recherche des conventions de marchés avec différentes sociétés privées ou étatiques pour enfin programmer et préparer des commandes diverses.

2.2.3. Motivation de CERAMIG à la certification ISO 9001 et le passage à la version 2015

Le service management de la qualité de l'entreprise a commencé la démarche de passage de la version ISO9001 : 2008 vers la nouvelle version ISO9001 : 2015.

A partir de ces feuilles l'équipe de triage rédige le rapport mensuel qui justifie toute les pertes et les casses selon leurs types de défauts. (Figure 2.4)

CERAMIG		Fiche de casse (Produit cuit)											
		Date :											
		Page :											
Désignation des pièces													
LAVABO KERAL													
LAVABO RYMA													
LAVABO SABA													
LAVE MAINS COQUILLAGE													
LAVE MAINS SIMPLE													
COLONNE KERAL													
COLONNE RYMA													
COLONNE SABA													
W.C TURC SCHANKS													
W.C TURC MANUEL													
W.C ANGLAIS S.V KERAL													
W.C ANGLAIS S.V RYMA													
W.C ANGLAIS S.V SABA													
W.C ANGLAIS S.H KERAL													
W.C ANGLAIS S.H RYMA													
W.C ANGLAIS S.H SABA													
RESERVOIR KERAL													
RESERVOIR RYMA													
RESERVOIR SABA													
BIDET KERAL													
BIDET RYMA													
BIDET SABA													
R. DUCHE													
EVIER													
BAC SIMPLE													
TABLETTE KERAL													
TABLETTE SABA													
P.S PM KERAL													
P.S PM SABA													
P.S GM KERAL													
P.S GM SABA													
W.C ANGLAIS TORRENTE													
TOTAUX													
CUMULE													

Figure 2.4 : Rapport mensuel de Casse

Avec ce rapport et d'autre calculs des charges, le service de comptabilité détermine le coût de production par phases, ainsi que la valeur de casse et éventuellement le coût de revient de chaque produit (Tableau 2.2).

La performance de production annuelle est calculée à partir des rapports de production mensuels. Nous prenons l'exemple de l'année 2016 mois de Décembre (Tableau 2.3)

Tableau 2.2 : Exemple de rapport de comptabilité mensuel de production

Coût total des pièces Blanc Avant et Après Casse Avril 2016												
Articles	Pièces C	Pièces B	Casse	Taux de casse	Coût de production	Valeur de casse	Coût de commercialisation	Coût sans casse	Coût unitaire de casse réparti sur les pièces bonnes	Prix de Revient	Contrôle	
MANUEL												
Receveur de douche	0	0	0		0,00	-	0,00	-				
Receveur de douche plus	1 263	860	403	31,91	2 534,05	1 021 221,04	126,89	2 660,93	1 187,47	3 848,40	3 309 623,86	
Receveur de douche plat	61	52	9	14,75	2 652,82	18 475,34	113,72	2 168,53	355,29	2 521,83	131 135,13	
Evier de cuisine STP	526	454	72	13,69	2 213,62	159 300,94	143,41	2 557,04	351,06	2 708,10	1 229 475,51	
Bac simple	411	368	43	10,46	1 458,02	62 694,77	153,21	1 611,23	1 770,37	1 781,60	655 627,79	
Bac double	0	0	0		0,00	-	0,00	-				
Bac à bain	29	17	12	41,38	1 210,45	14 525,42	140,54	1 350,99	854,44	2 205,43	37 492,32	
Lave main coquillage	893	797	96	10,75	1 053,71	101 135,96	91,65	1 145,35	126,92	1 272,27	1 014 003,17	
Lave main simple	1 022	956	66	6,46	832,49	54 944,29	87,02	919,51	57,47	976,98	933 995,89	
Lave main coin	0	0	0		0,00	-	0,00	-				
Lavabo vase	2	2	0	0,00	976,52	-	93,90	1 070,42	-	1 070,42	2 140,84	
Lavabo Rosa	0	0	0		0,00	-	0,00	-				
WC Turc Manuel	108	100	8	7,41	1 627,95	12 975,62	140,58	1 762,53	129,76	1 892,29	189 228,97	
Siège anglais Torrenie SH	458	380	78	17,03	1 423,81	111 056,92	171,42	1 595,23	292,26	1 887,48	717 243,93	
Siège anglais Torrenie SH Prime	56	42	14	25,00	2 070,71	28 989,90	175,26	2 245,97	690,24	2 936,21	123 320,70	
Siège anglais Torrenie SV	553	444	109	19,71	1 673,50	182 412,03	153,37	1 826,87	410,84	2 237,71	993 542,28	
Porte glace	0	0	0		0,00	-	0,00	-				
Lavabo Kéral	0	0	0		0,00	-	0,00	-				
Colonne Kéral	0	0	0		0,00	-	0,00	-				
Siège anglais Kéral plus SH	919	808	111	12,08	1 754,91	194 795,20	207,18	1 962,09	241,08	2 203,17	1 780 163,38	
Siège anglais Kéral plus SV	1 400	1 138	262	18,71	1 798,02	471 081,94	206,62	2 004,64	413,96	2 418,60	2 752 963,14	
Reservoir Kéral	0	0	0		0,00	-	0,00	-				
Bidet Kéral	0	0	0		0,00	-	0,00	-				
Tablette Kéral	1 616	1 528	88	5,45	399,43	35 149,95	53,59	453,02	23,00	476,03	727 368,09	
Porte savon Kéral PM	70	68	2	2,86	180,08	360,17	35,27	215,35	5,30	220,65	15 003,88	
Porte savon Kéral GM	0	0	0		0,00	-	0,00	-				
Siège anglais Ryma Prime SV	228	89	139	60,96	1 863,17	258 981,06	203,19	2 066,36	2 909,90	4 976,26	442 887,05	
Biéto Ryma Prime	0	0	0		0,00	-	0,00	-				
Lavabo Saba	4	4	0	0,00	3 645,51	-	208,20	3 853,71	-	3 853,71	15 414,95	
Colonne Saba	0	0	0		0,00	-	0,00	-				
Siège anglais Saba SH	0	0	0		0,00	-	0,00	-				
Siège anglais Saba SV	0	0	0		0,00	-	0,00	-				
Reservoir Saba	0	0	0		0,00	-	0,00	-				
Biéto Saba	0	0	0		0,00	-	0,00	-				
Tablette Saba	0	0	0		0,00	-	0,00	-				
Lavabo Assala PM	0	0	0		0,00	-	0,00	-				
Colonne Assala PM	0	0	0		0,00	-	0,00	-				
Lavabo Assala GM	0	0	0		0,00	-	0,00	-				
Colonne Assala GM	0	0	0		0,00	-	0,00	-				
Siège anglais Assala SH	0	0	0		0,00	-	0,00	-				
Siège anglais Assala SV	7	5	2	28,57	3 160,68	6 321,37	229,63	3 390,32	1 264,27	4 654,59	23 272,96	
Reservoir Assala	0	0	0		0,00	-	0,00	-				
Biéto Assala	0	0	0		0,00	-	0,00	-				
Tablette Assala	0	0	0		0,00	-	0,00	-				
Porte savon Assala PM	0	0	0		0,00	-	0,00	-				
Porte savon Assala GM	0	0	0		0,00	-	0,00	-				
Porte Glace Assala	0	0	0		0,00	-	0,00	-				
S/TOTAL MANUEL	9 626	8 112	1 514		2 734 521,91						15 093 303,72	
SCHANKS												
WC Turc Schanks	166	144	22	13,25	1 565,36	34 437,95	144,09	1 709,45	239,15	1 948,60	280 598,54	
Siège Turc plus	5 317	5 118	199	3,74	1 266,46	252 025,43	134,97	1 401,43	49,24	1 450,67	7 424 521,49	
S/TOTAL SCHANKS	5 483	5 262	221		286 463,38						7 705 120,03	
MECANISE												
Lavabo Ryma Prime	849	743	106	12,49	1 334,26	141 431,20	147,75	1 482,01	190,35	1 672,36	1 242 562,92	
Colonne Ryma Prime	1 706	1 642	64	3,75	769,09	49 222,03	140,95	910,05	29,98	940,03	1 543 522,47	
Siège anglais Ryma Prime SH	4 001	2 970	1 031	25,77	1 931,81	1 434 966,23	202,10	1 593,91	483,15	2 077,07	6 168 883,28	
Reservoir Ryma Prime	5 658	4 538	1 120	19,79	855,70	958 380,27	111,76	967,45	211,19	1 178,64	5 348 649,57	
Lavabo Noir	590	372	218	36,95	1 175,57	256 275,25	141,00	1 316,57	688,91	2 005,49	746 040,56	
Colonne Noir	1 343	1 280	63	4,69	822,60	51 823,85	143,75	965,35	40,49	1 006,84	1 288 755,87	
Siège anglais Noir SH	1 460	1 306	154	10,55	1 262,97	194 496,62	196,81	1 459,77	148,93	1 608,70	2 100 980,27	
Siège anglais Noir SV	0	0	0		0,00	-	0,00	-				
Reservoir Noir	6 440	5 733	647	10,05	828,05	535 747,44	102,55	930,60	92,48	1 023,08	5 926 700,23	
S/TOTAL MECANISE	22 047	18 644	3 403		3 622 332,89						24 366 115,26	
Total	37 156	32 018	5 138		13 83						47 164 539,01	

Tableau 2.3 : Exemple des rapports de production mensuels

DESIGNATION	COLLAGE			DEPOUSSIERAGE			EMALLAGE			CUISSON			TRIAGE			MODELAGE		CUMUL PRODUIT FINI				
	Prev	P.C	P.B	TAUX	Prev	P.C	P.B	TAUX	Prev	P.E	Prev	P.E	P.R	Prev	P.C	P.B	TAUX	P.C	Prev	P.R	TAUX	
RECEVEUR DE DOUCHE PLUS	3191	849	729	14.13	3078	728	630	13.46	2717	595	2717	581	9	2641	619	502	18.9		2	2100	502	23.9
RECEVEUR DE DOUCHE 700X700 PLAT	0	1341	1267	5.52	0	1094	835	23.67	0	819	0	752	20	0	777	557	28.31		1	0	557	0
EVEIR DE CUISINE	824	689	680	1.31	823	691	688	0.43	807	733	807	670	6	794	644	555	13.82		8	700	555	79.29
BAC SIMPLE	492	350	350	0	491	374	372	0.53	484	392	484	372	0	482	434	380	12.44		0	400	380	95
W.C ANGLAIS ALIA	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
W.C ANGLAIS SH RYMA PRIME	4796	3392	3200	5.66	4663	2602	2544	2.23	4314	2593	4314	2411	31	4245	3064	2736	10.7		0	3600	2736	76
W.C ANGLAIS KERAL PLUS SH	822	2346	1516	35.38	783	1091	1177	28.78	765	822	765	478	2	758	374	295	21.12		10	700	295	42.14
W.C ANGLAIS NOUR SH	2207	1686	1468	12.93	2020	1215	1104	9.14	1863	1162	1863	1085	4	1839	1165	1008	13.48		0	1600	1008	63
W.C ANGLAIS SH SABA	0	4	4	0	0	12	6	50	0	6	0	6	0	0	22	10	54.55		0	0	10	0
W.C ANG SH TORENTE	1022	0	0	0	0	8	7	12.5	900	8	900	21	0	889	46	39	15.22		3	800	39	4.88
W.C. TORENTE SH PRIME	0	933	777	16.72	0	560	442	21.07	0	489	0	483	0	0	281	200	28.83		55	0	200	0
W.C ANG. SV TORENTE	824	0	0	0	0	23	23	0	707	54	707	45	0	695	87	70	19.54		0	600	70	11.67
W.C. TORENTE SV PRIME	0	698	581	16.76	0	623	580	6.9	0	514	0	419	0	0	424	354	16.51		0	0	354	0
W.C ANGLAIS SV RYMA PRIME	431	308	168	45.45	378	131	130	0.76	356	130	356	112	0	353	75	69	8		0	300	69	23
W.C ANGLAIS KERAL PLUS SV	1649	939	904	3.73	1618	921	886	3.8	1564	932	1564	744	5	1550	852	718	15.73		0	1400	718	51.29
W.C ANGLAIS SV ASSALA	0	4	4	0	0	3	2	33.33	0	2	0	4	0	0	1	1	0		0	0	1	0
W.C ANGLAIS SV SABA	0	4	4	0	0	8	6	25	0	6	0	4	0	0	5	2	60		0	0	2	0
RESERVOIR RYMA PRIME	6524	7436	7388	0.65	6435	7267	6743	7.21	6293	6599	6293	6591	70	6219	6196	5685	8.25		0	5400	5685	105.28
RESERVOIR NOUR	6196	7436	7391	0.61	6181	6732	6609	1.83	6061	6883	6061	5770	90	5983	5694	5315	6.66		0	5400	5315	98.43
BAC A BAIN	0	34	34	0	0	36	36	0	0	36	0	53	1	0	49	34	30.61		0	0	34	0
BIDET ALIA	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
LAVABO ALIA	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
LAVABO KERAL	0	4056	3872	4.54	0	3751	3215	14.29	0	3225	0	1958	8	0	1846	1638	11.27		56	0	1638	0
LAVABO RYMA	0	2087	1988	4.74	0	1997	1989	0.4	0	1936	0	1997	11	0	2137	1977	7.49		0	0	1977	0
LAVABO RYMA PRIME	1976	2694	2530	6.09	1916	2043	1834	10.23	1766	1819	1766	1977	22	1746	1902	1766	7.15		0	1600	1766	110.38
LAVABO NOUR	2109	1798	1630	9.34	1963	1404	993	29.27	1806	937	1806	887	4	1793	872	631	27.64		0	1600	631	39.44
COLONNE S	0	1080	1080	0	0	1144	1141	0.26	0	1159	0	1027	20	0	987	973	1.42		49	0	973	0
COLONNE RYMA PRIME	2286	3576	3528	1.34	2259	3211	2891	9.97	2172	2888	2172	3131	31	2140	3162	3088	2.34		0	2100	3088	147.05
COLONNE ASSALA G.M	0	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	4	0		0	0	4	0
CACHE SIPHON ALIA	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
COLONNE NOUR	2412	3576	3399	4.95	2345	3192	2987	6.42	2233	2940	2253	2271	26	2230	2239	2169	3.13		0	2100	2169	103.29
W.C TURC GHAZAOUET	0	92	92	0	0	92	86	6.52	0	86	0	78	0	0	54	54	0		0	0	54	0
W.C TURC PLUS	7361	4239	4158	1.91	7290	4315	4301	0.32	7263	4292	7263	4229	18	7210	4241	4123	2.78		17	7000	4123	58.9
LAVE MAINS SIMPLE	1536	1339	1325	1.05	1510	1224	1220	0.33	1482	1245	1482	1214	5	1472	1364	1280	6.16		55	1400	1280	91.43
LAVE MAINS COUILLAGE	1575	1152	1119	2.86	1551	1076	1072	0.37	1532	991	1532	1075	4	1526	1013	966	4.64		8	1400	966	69
VASQUE ICHRAF	0	11	11	0	0	6	6	0	0	6	0	0	0	0	4	4	0		0	0	4	0
TABLETTE	1734	939	939	0	1555	955	917	3.98	1398	893	1398	780	11	1375	891	875	1.8		0	1300	875	67.31
PORTE SAVON P.M.	1725	170	167	1.76	1693	240	222	7.5	1571	223	1571	221	1	1567	417	412	1.2		0	1500	412	27.47
TOTAL	51692	55277	52322	5.35	50310	48769	45294	7.13	48074	45115	48074	41450	399	47507	41942	38490	8.23		264	43000	38490	89.51

Après une simple observation sur les rapports de production par phase on obtient le tableau suivant (Tableau 2.4) :

Tableau 2.4 : Tableau d'observation sur les rapports de production

Année	Taux de rebuts (%)	Quantité de produits approuvés (pièces)	Chiffre d'affaire (KDA)
2014	17.93	405447	593 496,00
2015	21.43	344484	587 735,00
2016	20.05	396115	759 136,00

Dans ce tableau qui résume l'analyse selon le département de management de la qualité on observe que le taux de rebuts a dépassé les tolérances de 18% prédéterminées par l'entreprise.

On observe aussi que le chiffre d'affaire est très important et a évolué en 2016 à cause d'une augmentation des prix de vente par l'entreprise.

Pour l'analyse des données, l'équipe de la qualité réalise des graphiques chronologiques qui illustrent les variations de taux de rebuts mensuellement (Figure 2.5) et les met dans un tableau de bord (Figure 2.6).

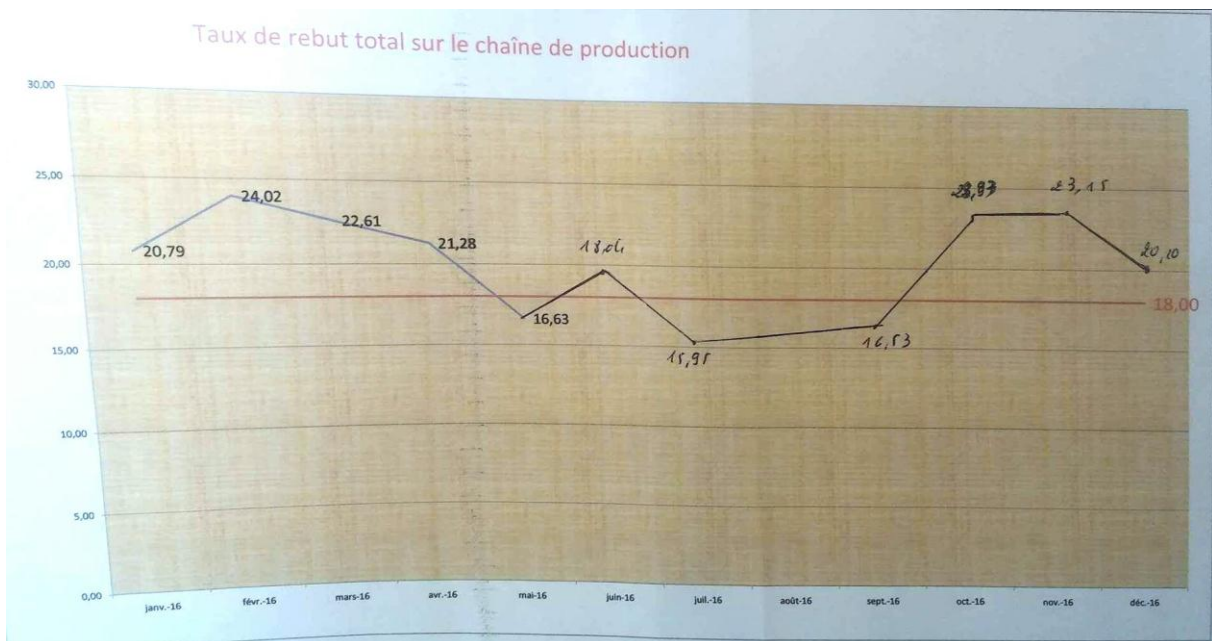


Figure 2.5 : Taux de rebut mensuel de l'année 2016

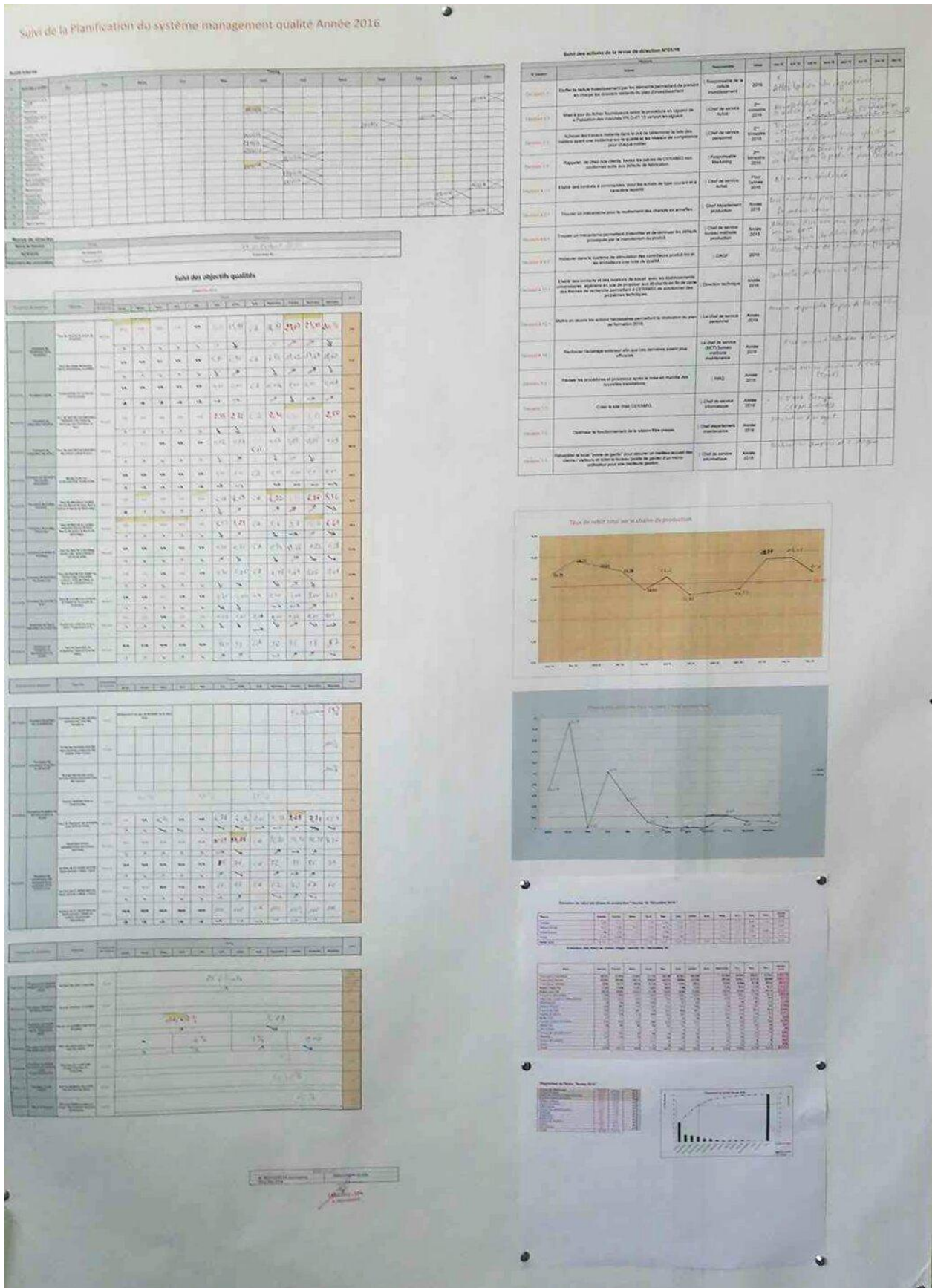


Figure 2.6 : Tableau de bord

Après cette analyse, si l'équipe de la qualité voit que la situation exige une intervention elle la signale au responsable de l'atelier concerné pour trouver une solution.

La procédure précédente concerne les problèmes majeurs de production. Il existe d'autres petits problèmes qui n'apparaissent pas dans ces rapports, et qui sont rectifiés sur place avec la technique (QRQC) quick response, quality control.

2.4. Analyse de performance de processus de production

Après le traitement des résultats obtenus par l'entreprise elle-même, nous avons remarqué qu'il y avait des possibilités d'apporter des améliorations.

La collecte des données des trois dernières années (les rapports de production de rebuts et les rapports financiers) nous permettra d'avoir une vision plus générale de la situation. Nous avons constaté que la casse n'est pas contrôlée et qu'elle dépasse les limites inférieures et supérieures des graphiques chronologiques établis par l'entreprise.

Cette situation exige une autre intervention. Cette dernière est la classification des sources de défauts qui commence par la classification des produits pour reconnaître les processus les moins maîtrisés par les producteurs. Ainsi, nous avons choisi la méthode Pareto pour assurer un bon classement des produits.

La première réflexion nous dirige vers la classification par le nombre de défauts et de quantités rebutées de chaque produit, mais cette classification n'est pas la meilleure, donc nous avons pensé à proposer une autre méthode.

La classification que nous avons choisie est la pondération des défauts par la multiplication du nombre de défauts d'un produit par le coût de ce produit. Cela nous donne un résultat plus logique et plus utile. Par exemple la casse d'un produit de petite taille qui coûte 150,00 DA est moins importante qu'une casse d'un autre avec un coût de production de 1 600,00 DA et le classement par nombre de défauts cache ce détail indispensable.

Le deuxième avantage est que cette classification dépend de la valeur, donc automatiquement les dirigeants s'intéressent plus à la démarche de correction des problèmes, ce qui va influencer positivement sur l'amélioration continue.

Dans ce qui suit, nous allons présenter une comparaison entre l'ancienne méthode et ce que nous avons proposé à l'entreprise.

2.4.1. Calcul des quantités des produits rebutés pour chaque mois pendant les trois dernières années

D'après les tableaux des données de rebuts mensuels des trois dernières années et les tableaux des charges financières nous avons construit un tableau, qui contient le nombre de

produits contrôlés, rebutés et les bons produits ainsi que leurs valeurs. Afin de décharger ce chapitre nous avons choisi de mettre ce tableau en annexe 1 à cause de son volume très important.

Nous tenons à mentionner que l'harmonisation des données dans les rapports (les rapports annuels de production et les rapports mensuels de comptabilité), nous a pris beaucoup de temps et d'effort à cause de la mauvaise classification des données dans les tableaux ce qui peut être une contrainte même aux dirigeants pour analyser leurs performances de manière efficace.

Toutefois, nous proposerons un résumé de tableau dans ce qui suit (Tableau 2.5), et dans lequel nous avons fait la somme des quantités rebutés pour chaque mois des trois années 2014-2015-2016 :

Tableau 2.5 : Quantité du rebut de chaque produit pour les trois années

PRODUITS	Rebuts 2014	Rebuts 2015	Rebuts 2016	Total
Receveur de douche	0	9	0	9
Receveur de douche plus	5448	5864	3277	14589
Receveur de douche plat	0	0	1151	1151
Evier de cuisine STP	997	760	939	2696
Bac simple	824	621	527	1972
Bac double	0	0	1	1
Bac à bain	108	89	86	283
Lave main coquillage	520	1527	825	2872
Lave main simple	382	53	827	1262
Lave main coin	576	124	0	700
Lavabo vasque	0	1	3	4
Lavabo Rosa	0	0	0	0
W.C Turc Manuel	806	360	514	1680
Siège anglais Torrente SH	736	919	563	2218
Siège anglais Torrente SH Prime	0	23	433	456
Siège anglais Torrente SV	1195	1071	928	3194
Siège anglais Torrente SV Prime	0	0	200	200
Porte glace	0	3	0	3
Siège anglais Kéral plus SH	1586	1580	884	4050
Siège anglais Kéral plus SV	1486	1632	2015	5133
Réservoir Kéral	0	0	0	0
Bidet Kéral	0	0	1	1
Colonne Kéral	0	482	72	554
Tablette Kéral	0	621	515	1136
Porte savon Kéral PM	539	475	137	1151
Porte savon Kéral GM	0	0	0	0
Siège anglais Ryma Prime SV	1131	494	570	2195

Bidet Ryma Prime	9	22	3	34
Cache Siphon Alia	0	0	0	0
Bidet Alia	0	0	0	0
Siège anglais Alia	0	0	0	0
Lavabo Saba	35	21	0	56
Colonne Saba	4	22	0	26
Siège anglais Saba SH	43	155	62	260
Siège anglais Saba SV	46	16	19	81
Réservoir Saba	45	62	0	107
Bidet Saba	6	7	0	13
Tablette Saba	10	0	0	10
Lavabo Assala PM	8	12	0	20
Colonne Assala PM	0	0	0	0
Lavabo Assala GM	71	265	12	348
Colonne Assala GM	26	17	3	46
Siège anglais Assala SH	59	96	5	160
Siège anglais Assala SV	41	28	24	93
Réservoir Assala	85	4	0	89
Bidet Assala	8	18	0	26
Tablette Assala	0	13	0	13
Porte savon Assala PM	1	13	0	14
Porte savon Assala GM	4	7	0	11
Porte Glace Assala	0	3	0	3
SCHANKS				
W.C Turc Schanks	0	0	527	527
Siège Turc plus	0	0	1556	1556
Lavabo Ryma	0	0	403	403
Lavabo Kéral	0	0	27	27
Colonne Kéral	0	0	542	542
MECANISE				
Lavabo Ryma Prime	0	0	1187	1187
Colonne Ryma Prime	0	0	621	621
Siège anglais Ryma Prime SH	0	0	5071	5071
Réservoir Ryma Prime	0	0	5069	5069
Lavabo Nour	0	0	1530	1530
Colonne Nour	0	0	750	750
Siège anglais Nour SH	0	0	1340	1340
Siège anglais Nour SV	0	0	0	0
Réservoir Nour	0	0	3601	3601
Total	16835	17489	36820	71144

Après ces calculs On établit le diagramme de Pareto (Figure 2.7) :

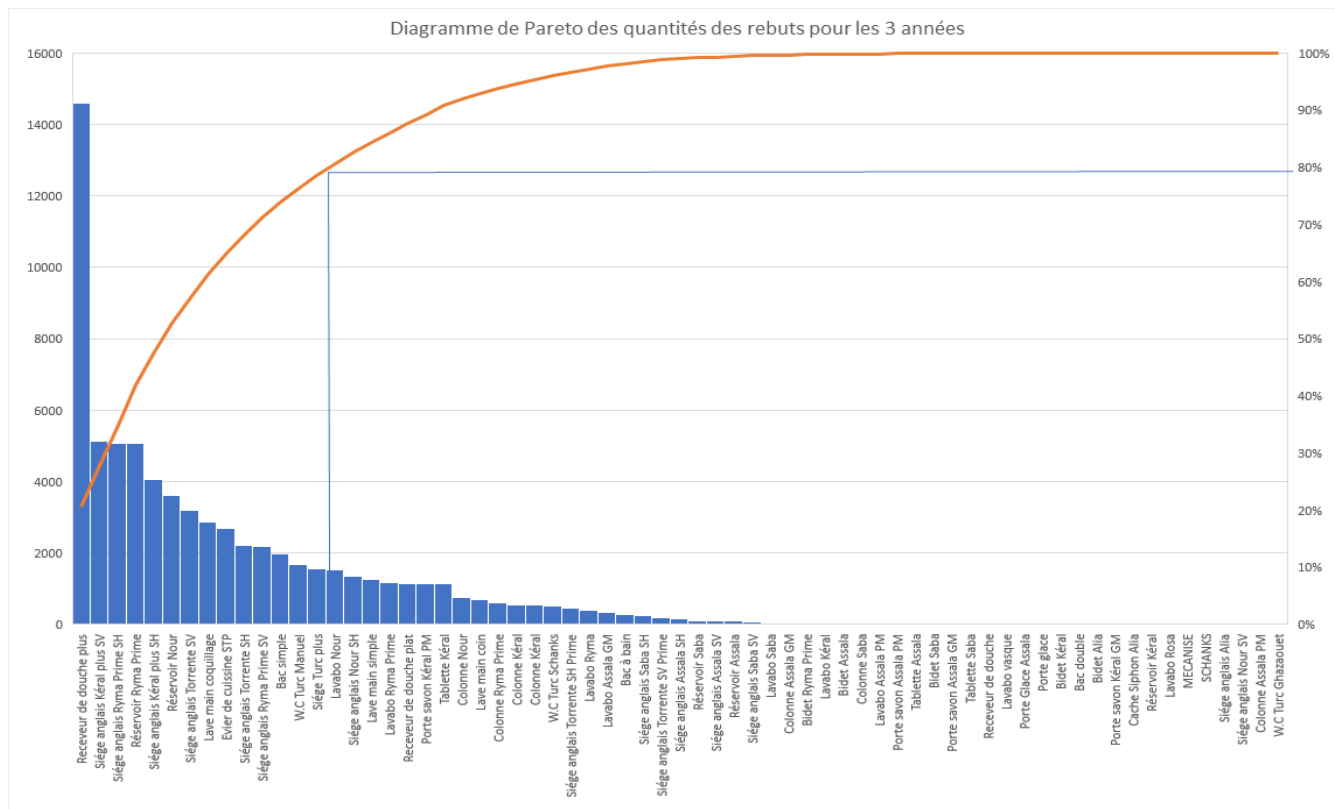


Figure 2.7 : Diagramme PARETO des quantités des rebus de chaque produit pour les trois années

Selon ce dernier diagramme, les produits qu'on doit traiter les premiers sont (Tableau 2.6) :

Tableau 2.6 : Tableau de classement des produits selon leur priorité (pourcentage PARETO)

Classement	Produits	Pourcentage
1.	Receveur de douche plus	20.51%
2.	Siège anglais Kéral plus SV	7.21%
3.	Siège anglais Ryma prime SH	7.13%
4.	Réservoir Ryma Prime	7.12%
5.	Siège anglais Kéral plus SH	5.69%
6.	Reservoir Nour	5.06%
7.	Siège Anglais Torrente SV	4.49%
8.	Lave main coquillage	4.04%
9.	Evier de cuisine STP	3.79%
10.	Siège anglais torrent SH	3.12%
11.	Siège anglais Ryma Prime SV	3.09%
12.	Bac simple	2.77%
13.	WC.Turc manuel	2.36%
14.	Siège turc plus	2.18%

L'interprétation de diagramme de PARETO

Le diagramme de PARETO a fait ressortir quatorze (14) produits à traiter commençant par le receveur de douche qui vient en tête de liste avec un pourcentage de 20.51% de défauts.

La quantité rebutée est proportionnelle à la taille des produits et parfois à leur complexité. après cette classification nous allons comparer ces résultats avec celles de la deuxième proposition Pareto pondéré par coûts de production :

2.4.2. Calcul des valeurs de rebuts des produits pour chaque mois pendant les trois dernières années

Les valeurs de rebuts sont calculées de la manière suivante :

$$\text{Valeur de rebut} = \text{coûts de production de produit} * \text{quantité de produits rebutés}$$

D'après le tableau des rebuts avec le coût des trois années on obtient le tableau suivant (Tableau 2.7) :

Tableau 2.7 : Calcule des valeurs de rebuts des produits pour chaque mois pendant les trois dernières années

PRODUITS	Année 2014 (DA)	Année 2015 (DA)	Année 2016 (DA)	La somme des trois années(DA)
<i>Receveur de douche</i>	-	17 335,42	-	17 335,42
<i>Receveur de douche plus</i>	9 659 886,08	11 337 888,78	7 052 603,48	28 050 378,35
<i>Receveur de douche plat</i>	-	-	2 605 178,62	2 605 178,62
<i>Evier de cuisinne STP</i>	1 672 474,12	1 206 517,68	1 954 034,80	4 833 026,59
<i>Bac simple</i>	931 530,82	768 673,88	731 077,18	2 431 281,89
<i>Bac double</i>	-	-	2 360,30	2 360,30
<i>Bac à bain</i>	106 939,79	91 719,75	110 746,27	309 405,80
<i>Lave main coquillage</i>	446 491,70	1 255 373,28	724 994,55	2 426 859,53
<i>Lave main simple</i>	267 184,35	48 359,62	597 212,07	912 756,05
<i>Lave main coin</i>	514 282,93	90 181,17	-	604 464,10
<i>Lavabo vasque</i>	-	1 492,20	2 577,94	4 070,14
<i>Lavabo Rosa</i>	-	-	-	-
<i>W.C Turc Manuel</i>	-	808 625,83	332 997,13	1 141 622,96
<i>Siège anglais Torrente SH</i>	860 116,34	1 083 036,54	700 915,14	2 644 068,01
<i>Siège anglais Torrente SH Prime</i>	-	48 522,53	695 580,68	744 103,21
<i>Siège anglais Torrente SV</i>	1 542 149,38	1 461 494,56	1 374 106,62	4 377 750,56
<i>Siège anglais Torrente SV Prime</i>	-	-	356 096,11	356 096,11
<i>Porte glace</i>	-	1 218,02	-	1 218,02

Siège anglais Kéral plus SH	2 247 909,26	2 178 053,91	1 466 655,34	5 892 618,51
Siège anglais Kéral plus SV	2 024 805,99	2 458 006,42	3 423 134,47	7 905 946,89
Réservoir Kéral	662 696,22	-	-	662 696,22
Bidet Kéral	194 087,71	-	1 154,31	195 242,02
Tablette Kéral	145 159,15	259 217,59	191 163,23	595 539,97
Porte savon Kéral PM	175 760,13	100 600,86	29 316,53	305 677,51
Porte savon Kéral GM	-	-	-	-
Siège anglais Ryma Prime SV	1 736 045,02	823 556,02	952 123,37	3 511 724,42
Bidet Ryma Prime	11 372,63	25 472,49	4 683,07	41 528,19
Cache Siphon Alia	-	-	-	-
Bidet Alia	-	-	-	-
Siège anglais Alia	-	-	-	-
Lavabo Saba	63 344,35	35 215,15	-	98 559,50
Colonne Saba	3 221,08	19 218,57	-	22 439,65
Siège anglais Saba SH	139 772,38	481 113,10	242 605,94	863 491,42
Siège anglais Saba SV	138 388,32	35 333,93	61 362,56	235 084,81
Réservoir Saba	53 960,84	69 632,16	-	123 592,99
Bidet Saba	9 788,11	14 927,25	-	24 715,36
Tablette Saba	5 060,32	-	-	5 060,32
Lavabo Assala PM	10 803,86	13 926,39	-	24 730,25
Colonne Assala PM	-	-	-	-
Lavabo Assala GM	120 115,57	570 845,14	24 034,26	714 994,97
Colonne Assala GM	37 876,90	20 763,29	3 152,32	61 792,52
Siège anglais Assala SH	135 924,73	212 655,43	9 288,66	357 868,82
Siège anglais Assala SV	82 704,59	85 077,56	56 305,88	224 088,03
Réservoir Assala	93 802,64	6 938,98	-	100 741,61
Bidet Assala	12 188,27	38 972,15	-	51 160,42
Tablette Assala	-	8 619,69	-	8 619,69
Porte savon Assala PM	485,73	4 111,27	-	4 597,00
Porte savon Assala GM	2 573,00	3 981,89	-	6 554,90
Porte Glace Assala	-	1 505,94	-	1 505,94
SCHANKS	-	-	-	-
W.C Turc Schanks	-	-	658 912,88	658 912,88
Siège Turc plus	856 788,95	532 597,83	2 344 467,89	3 733 854,67
Lavabo Ryma	198 744,27	-	551 472,83	750 217,11
Lavabo Kéral	3 191 925,91	185 546,44	747 730,99	4 125 203,33
Colonne Kéral	958 390,88	308 721,43	69 080,77	1 336 193,08
MECANISE	-	-	-	-

Lavabo Ryma Prime	1 815 284,97	3 242 694,12	1 921 878,58	7 730 074,77
Colonne Ryma Prime	235 349,18	429 626,74	602 077,90	1 267 053,82
Siège anglais Ryma Prime SH	7 255 347,04	9 523 545,67	8 972 102,37	25 750 995,08
Réservoir Ryma Prime	5 326 651,81	6 380 191,26	5 501 618,16	17 208 461,22
Lavabo Nour	1 711 287,88	2 707 145,26	2 238 306,08	6 656 739,22
Colonne Nour	629 584,54	777 977,41	838 807,30	2 246 369,26
Siège anglais Nour SH	3 111 906,12	2 570 775,70	2 083 141,04	7 765 822,87
Siège anglais Nour SV	-	14 681,79	-	14 681,79
Réservoir Nour	3 615 496,35	4 891 051,13	4 128 343,84	12 634 891,32
W.C Turc Ghazaouet	-	-	-	-
Total	53 015 660,20	57 252 739,22	54 363 401,47	165 382 018,00

Pour illustrer ces chiffres le graphique de contrôle est très utile (Figure 2.8) :

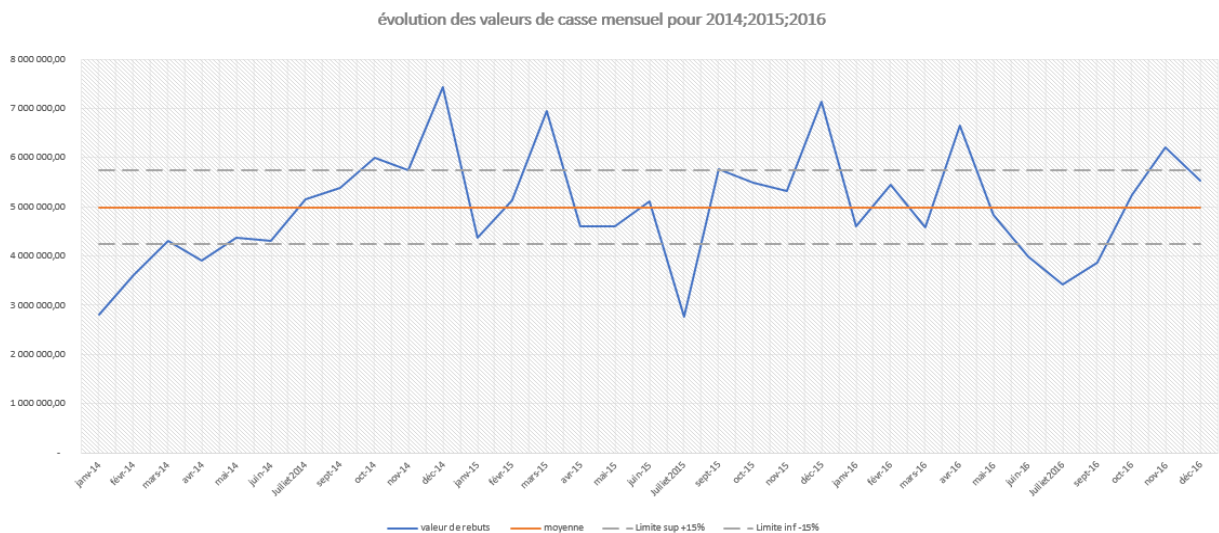


Figure 2.8 : Évolution mensuelle des valeurs de casse pendant les trois années

Ce graphique montre que les pertes de casse dépassent les limites supérieures donc les causes de casse sont mal contrôlées par l'entreprise.

L'instabilité des rebuts est un indice de non maîtrise de production.

On remarque aussi que les chiffres sont importants ce qui exige une intervention.

2.4.3. Classification des produits à traiter

Après ces calculs des coûts de casse (*produit rebutés * leurs couts de production*) on établit le diagramme suivant qui contient les pertes en Dinars Algériens (Figure 2.9) :

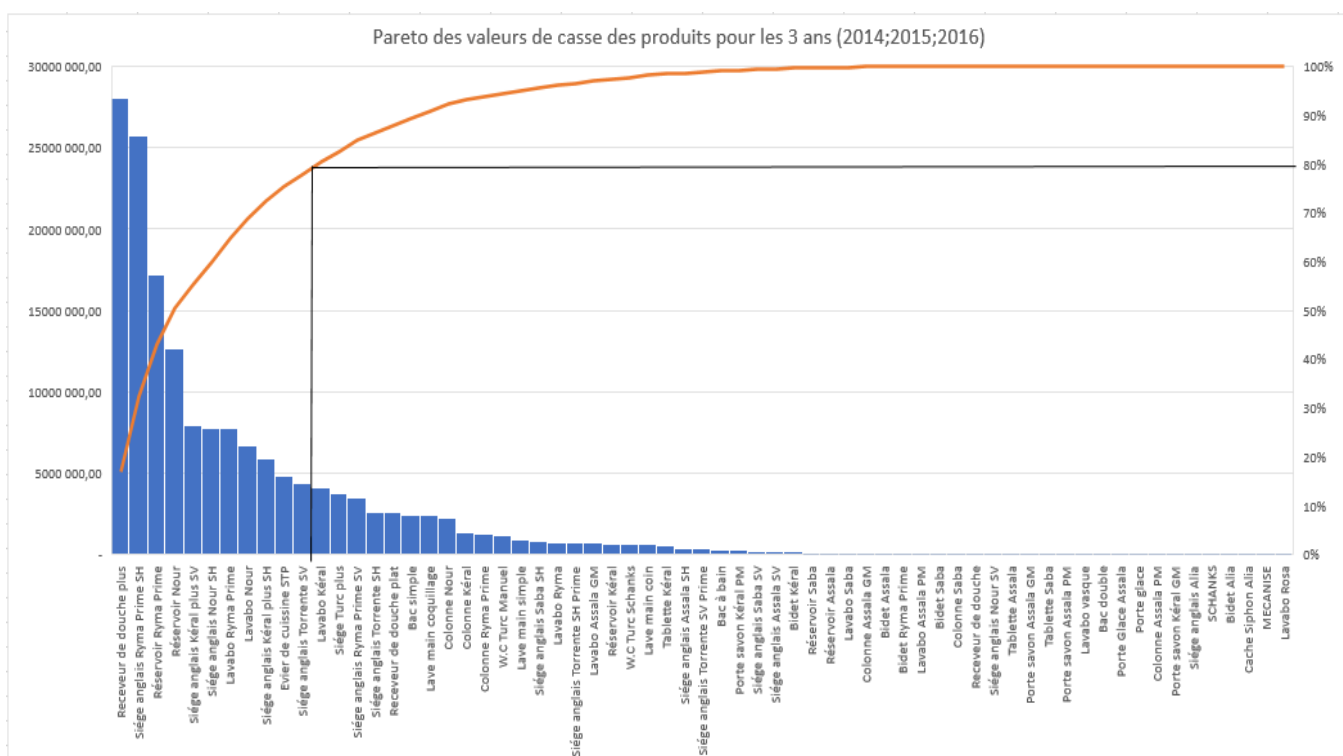


Figure 2.9: Diagramme PARETO des valeurs de casse de chaque produit pour les trois années

Interprétation de diagramme PARETO

Selon ce diagramme les produits qu'on doit traiter les premiers sont (Tableau 2.8) :

Tableau 2.8 : Tableau de classement des produits selon leur priorité (pourcentage PARETO)

Classement	Produits	Pourcentage
1.	Receveur de douche plus	16.96%
2.	Siège anglais Ryma prime SH	15.57%
3.	Réservoir Ryma Prime	10.41%
4.	Réservoir Nour	7.64%
5.	Siège anglais Kéral plus SV	4.78%
6.	Siège anglais Nour SH	4.69%
7.	Lavabo Ryma Prime	4.67%
8.	Lavabo Nour	4.03%
9.	Siège anglais Kéral plus SH	3.56%
10.	Evier de cuisine STP	2.92%
11.	Siège Anglais Torrente SV	2.65%

Ce diagramme nous montre qu'on doit analyser les 11 premiers produits contre 14 pour le diagramme précédent, et contient un changement de priorité et de quelques produits. le siège anglais Ryma Prime SH s'approche vers le receveur de douche et ses pertes sont importantes aussi.

2.4.4. La modification de liste selon les besoins de l'entreprise

Après l'analyse et le choix des produits à traiter nous nous sommes réunis avec le responsable de management de la qualité de l'entreprise M. MEGHABBAR pour discuter de cette liste, dans cette réunion nous avons supprimé quelques produits car l'entreprise a arrêté leur fabrication et en a ajouté d'autres nouveaux (Tableau 2.9) :

Tableau 2.9 : Tableau qui représente la mise à jour des produits qu'on va traiter

Liste Ancien	Liste actualisé	Motifs d'actualisation
1. Receveur de douche plus	1. Receveur de douche plus et	<ul style="list-style-type: none"> • Les deux Receveurs de douche ont le même processus de fabrication. • La suppression de Lavabo Nour et le siège anglais Nour SH est due à l'arrêt de production de cette gamme. • On a ajouté le siège anglais Torrent SH au siège anglais SV à cause de similarité de processus. • Le réservoir Nour et renommé : Réservoir Kéral Plus.
2. Siège anglais Ryma prime SH	Receveur de douche plats	
3. Réservoir Ryma Prime	2. Siège anglais Ryma prime SH	
4. Réservoir Nour	3. Réservoir Ryma Prime	
5. Siège anglais Kéral plus SV	4. Réservoir Kéral plus	
6. Siège anglais Nour SH	5. Siège anglais Kéral plus SV	
7. Lavabo Ryma Prime	6. Lavabo Ryma Prime	
8. Lavabo Nour	7. Siège anglais Kéral plus SH	
9. Siège anglais Kéral plus SH	8. Evier de cuisine STP	
10. Evier de cuisine STP	9. Siège Anglais Torrente SV	
11. Siège Anglais Torrente SV	10. Siège Anglais Torrente SH	

2.4.5. Mesure des pertes

Le diagramme circulaire suivant (Figure 2.10) illustre la répartition des pourcentages des valeurs de casse sur la valeur globale de casse.

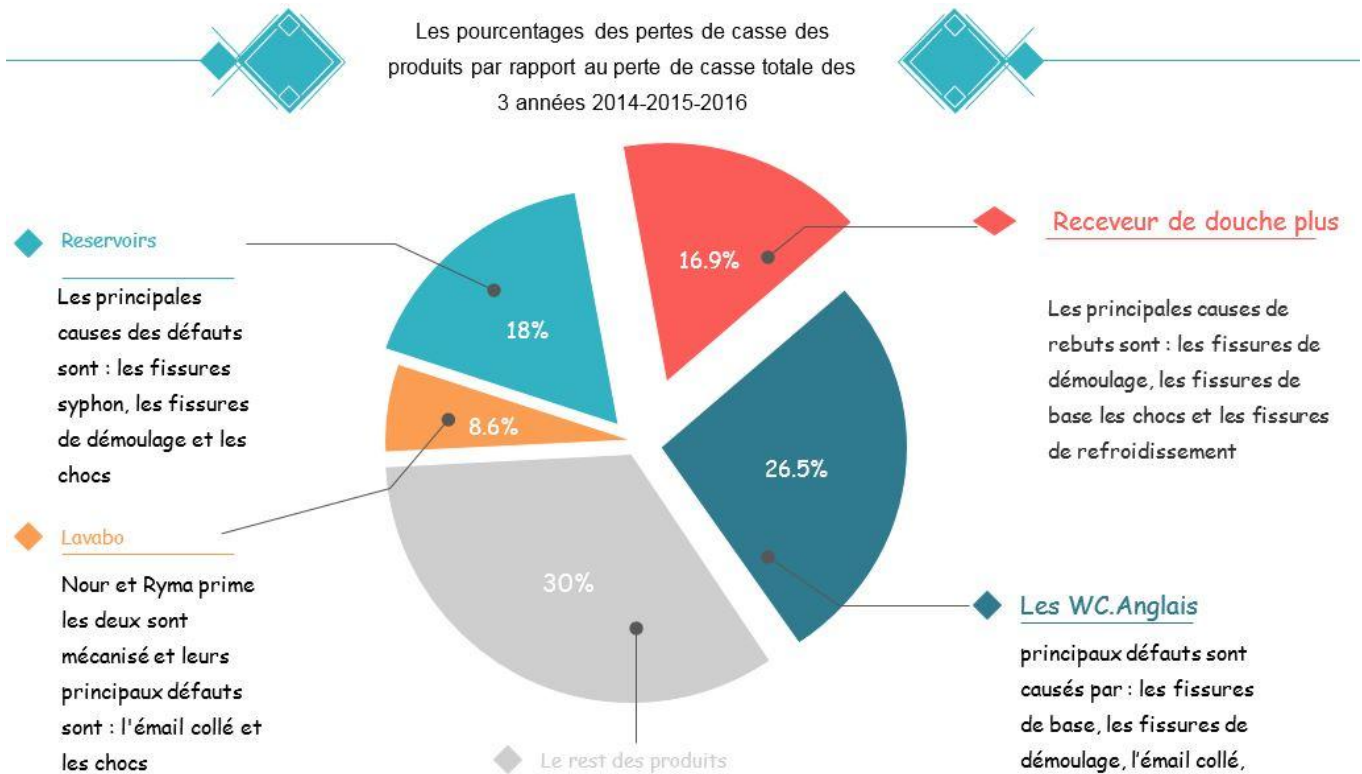


Figure 2.10 : Diagramme circulaire que représente les pourcentages des pertes de casse des produits

Les WC. Anglais avec leurs différents types sont les premiers à cause de la complexité de leur fabrication.

Les réservoirs aussi occupent une bonne place à cause de leur fragilité à la manutention et à leur difficulté de perçage.

Les receveurs de douche viennent en troisième position à cause de leur pesé et la difficulté de démoulage et de déplacement.

Le graphe suivant (Figure 2.11) représente une comparaison entre ce que l'entreprise a perdu de cette casse, et la perte de vente de ces produits rebutés.

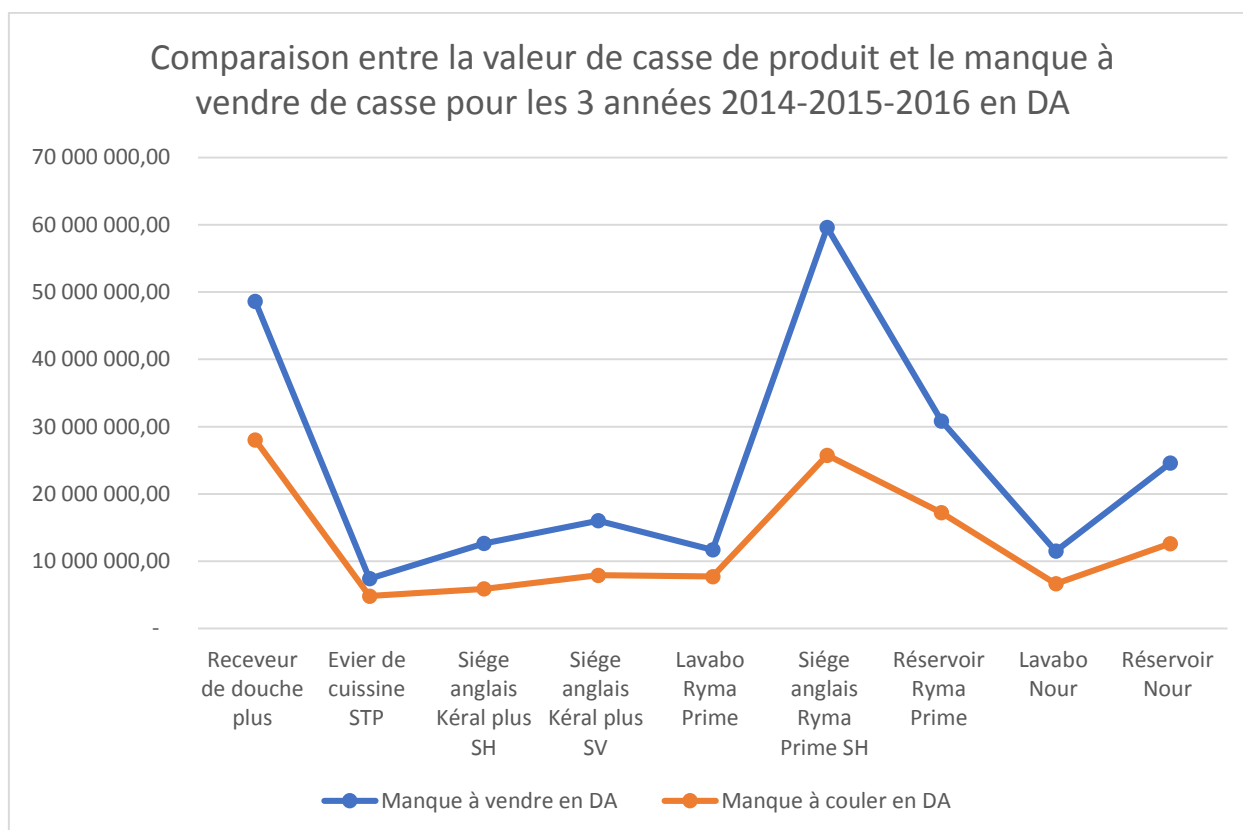


Figure 2.11 : Comparaison entre la valeur de casse de produit et le manque à vendre de casse pour les 3 années.

Les valeurs de manque à couler sont calculées à partir des coûts de production, et les valeurs de de manque à vendre sont calculées avec les prix de vente en 2016.

Ce graphe représente la marge de bénéfice pour ces produits. On voit clairement que les receveurs de douche sont supposés d'avoir la plus grande marge de bénéfice, mais malheureusement les coûts de casse sont tellement élevés qu'ils les rapprochent de prix de vente (Figure 2.12) et parfois les dépassent (Figure 2.13).

Pour les WC. Anglais le prix de vente couvre les charges de production et les pertes dues à la casse.

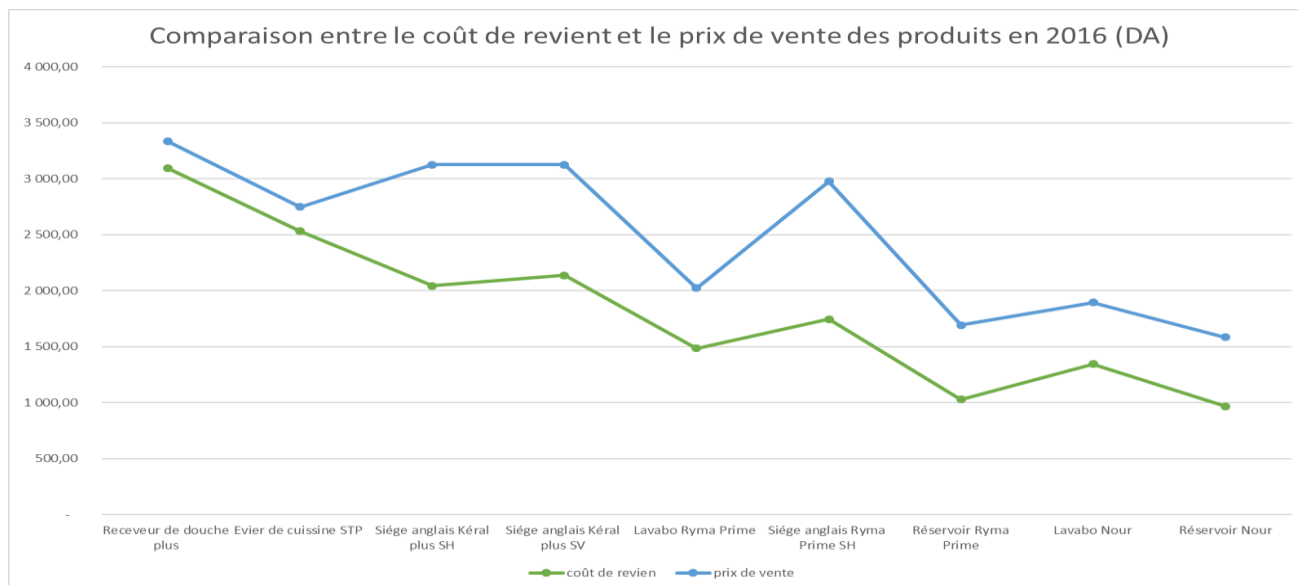


Figure 2.12 : Comparaison entre le coût de revient et le prix de vente en 2016

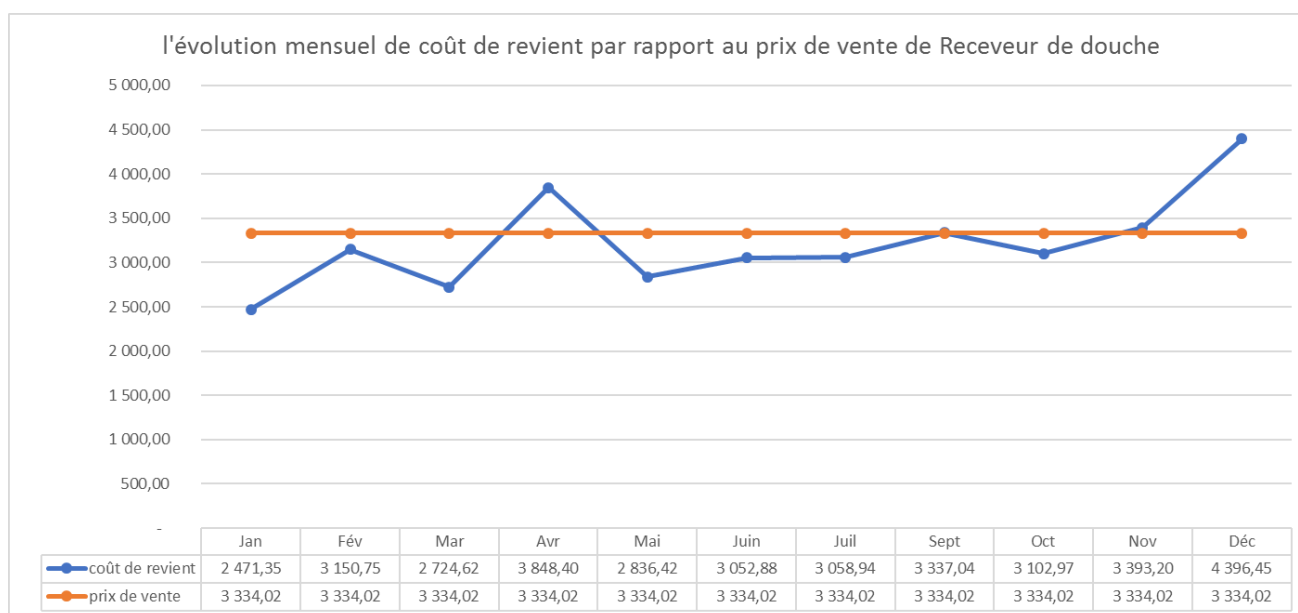


Figure 2.13 : L'évolution mensuel de coût de revient par rapport au prix de vente de RECEVEUR DE DOUCHE

2.4.6. Détermination des défauts à traiter

Après la détermination des produits à traiter on passe aux défauts à traiter pour ces produits (Tableau 2.10) ;(Figure 2.14).

Tableau 2.10 : Tableau des défauts existants

Défauts	Produits																												
	FISS BASE	FISS DIAGONAL	FISS INTERNE	FISS SYPHON	FISS DEMO	FISS FIXA	DEFOR	BULLE D'AIR	POINTS PLATRE	MAUVA FINIT	EMPRE EMAIL	EMAIL COLLE	MANQUE EMAIL	EXCES EMAIL	RETRAIT EMAIL	COUVER COLLE	SALETE EMAIL	CHOC.AV CUISSON	DEFOURNEMENT	CH.PCES AV.EMA	CH.PCES AP.EMA	ALUMI	FISSURE REFROID	POINTS DE FER	SALET FOUR	EMBALLAGE	SUR CUISSON	SOUS CUISSON	TOTAL
RECEVEUR DE DOUCHE PLUS	2446	2	2396	18	5093	0	182	13	6	64	0	8	1	4	453	0	115	567	207	70	1085	1283	1456	2	466	28	13	0	15978
W.C ANGLAIS SH RYMA PRIME	8072	3	7	735	2272	192	758	53	0	90	0	2968	25	2	191	6	114	2639	438	73	898	100	495	10	189	44	5	0	20379
RESERVOIR RYMA PRIME	11	0	0	4335	8969	166	75	178	1	150	0	88	1	0	139	896	82	1239	408	55	357	93	592	4	54	1248	1184	0	20325
RESERVOIR NOUR	1	0	0	3678	7888	183	89	73	2	150	0	32	2	1	57	400	59	1134	371	41	291	83	372	2	39	1099	1051	0	17098
W.C ANGLAIS KERAL PLUS SV	722	0	1	127	1934	236	37	29	8	49	0	684	2	0	18	0	39	810	101	12	375	35	30	0	70	6	23	2	5350
LAVABO RYMA PRIME	163	0	0	61	1805	1	88	163	0	33	0	1121	3	1	111	0	129	908	391	10	220	81	631	11	77	502	717	0	7227
W.C ANGLAIS KERAL PLUS SH	355	0	2	281	1947	4	41	15	2	15	0	202	0	0	23	0	22	672	87	10	326	43	70	0	87	11	33	0	4248
EVIER DE CUISINE	58	0	1	4	1123	0	46	6	0	14	0	6	3	0	106	0	60	272	134	11	334	219	109	0	177	23	23	0	2729
W.C ANG. SV TORENTE	445	0	0	105	2580	12	70	75	4	52	0	367	2	2	9	0	32	929	142	62	1018	66	9	0	75	19	8	1	6084
Total	12273	5	2407	9344	33611	794	1386	605	23	617	0	5476	39	10	1107	1302	652	9170	2279	344	4904	2003	3764	29	1234	2980	3057	3	99418

2.4.7. Classification des défauts à traiter

Les défauts les plus occurrents dans les rapports sont définis avec un diagramme PARETO pour les trois années :

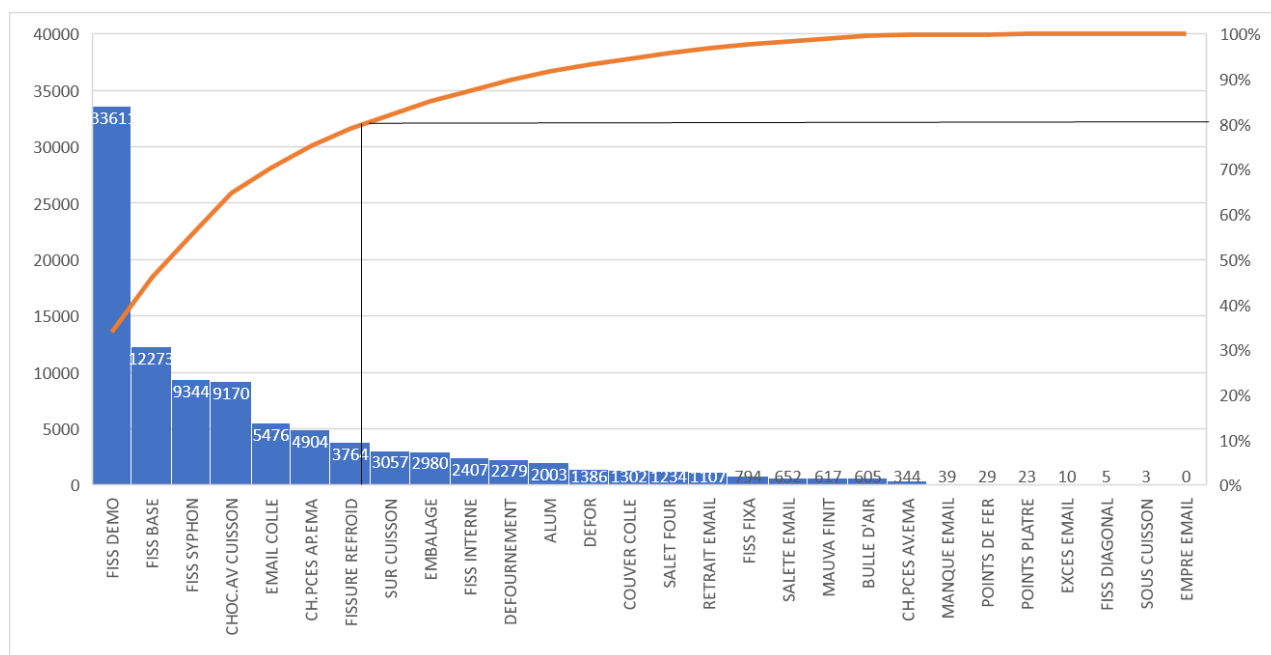


Figure 2.14: Diagramme PARETO des défauts des produits pour les trois années

Ce diagramme détermine 7 défauts majeurs à traiter. Les défauts de démoulage sont les premiers, parfois à cause de difficulté de model, et parfois à cause de non-conformité de barbotine, qui apparaissent comme un défaut de démoulage.

L'étape suivante est de déterminer les principaux défauts de chaque produit ; on analyse les rapports de défauts annuels. Cette étape nous permettra de faciliter l'étude tout en assurant l'efficacité et l'optimisation des actions correctives.

Nous avons obtenu le tableau suivant (Tableau 2.11) qui contient les défauts les plus occurrents pour chaque produit de la liste précédente pendant la période d'étude.

Tableau 2.11 : Les défauts les plus occurrents pour les produits à traiter

Produits \ Défauts	FISS BASE	FISS SYPH	FISS DEMO	EMAIL COLLE	CHOC.AV CUISSON	CH.PCES AP.EMA.	FISSURE REFROID	TOTAL
RECEVEUR DE DOUCHE PLUS	2446	18	5093	8	567	1085	1456	10673
W.C ANGLAIS SH RYMA PRIME	8072	735	2272	2968	2639	898	495	18079
RESERVOIR RYMA PRIME	11	4335	8969	88	1239	357	592	15591
RESERVOIR NOUR	1	3678	7888	32	1134	291	372	13396
W.C ANGLAIS KERAL PLUS SV	722	127	1934	684	810	375	30	4682
LAVABO RYMA PRIME	163	61	1805	1121	908	220	631	4909
W.C ANGLAIS KERAL PLUS SH	355	281	1947	202	672	326	70	3853
EVIER DE CUISINE	58	4	1123	6	272	334	109	1906
W.C ANG. SV TORENTE	445	105	2580	367	929	1018	9	5453
TOTAL	12273	9344	33611	5476	9170	4904	3764	78542

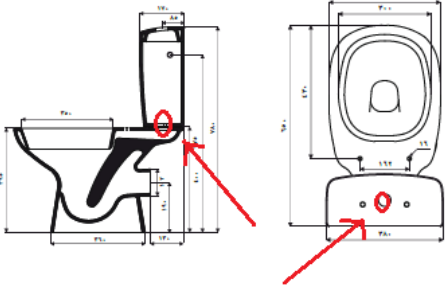
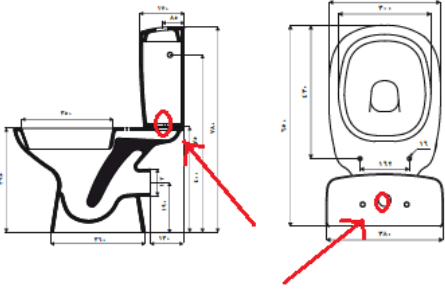

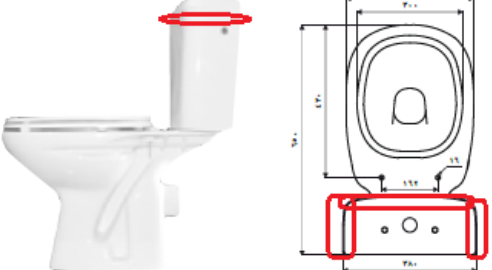
Pour chaque défaut un diagramme 20/80 est établi afin de déterminer les produits les plus concernés par ce type de défauts.

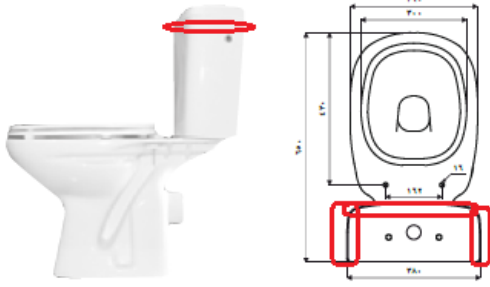
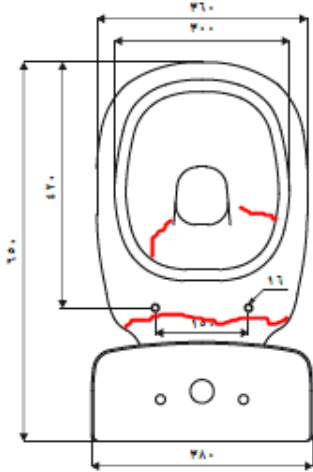

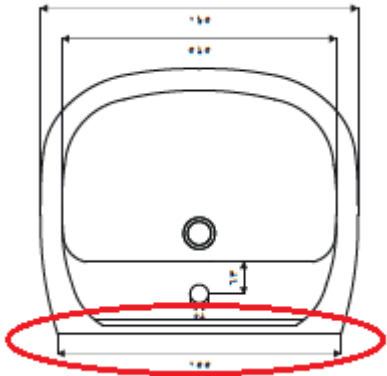
2.4.8. Le diagramme de concentrations des défauts

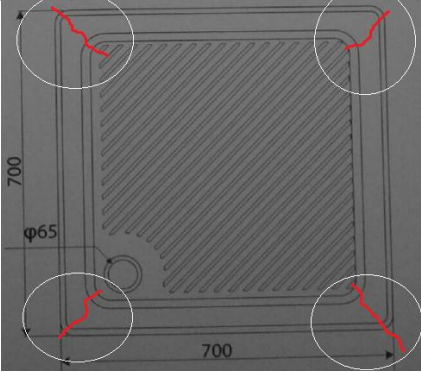
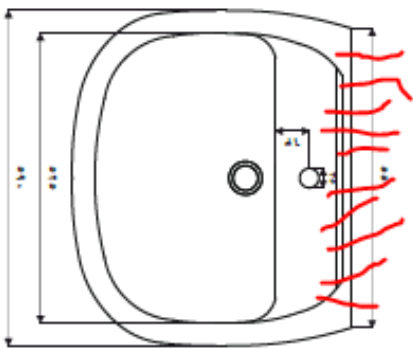
Pour mieux comprendre les défauts et leurs sources, le département de triage nous a aidé à avoir une idée sur la concentration de certains défauts (Tableau 2.12) et les ateliers concernés par chaque défaut. Nous tenons à mentionner aussi que quelques défauts sont tolérables, d'autres sont réparables et d'autres produits avec défauts cachés sont vendus comme produits de deuxième choix.

Tableau 2.12 : Diagramme de concentrations des défauts

Défauts	Produits	Schéma	Commentaire
Fissure de base	RECEVEUR DE DOUCHE PLUS + PLAT		Ces fissures se concentrent dans les côtés extérieurs de la base du receveur de douche.
	W.C ANGLAIS SH RYMA PRIME		Les défauts sont principalement dans la face et les côtés de la façade de base du produit

Fissure syphon	RESERVOIR RYMA PRIME		Les fissures sont dispersées autour du trou de syphon
	RESERVOIR KYRAL PLUS		Les fissures sont dispersées autour du trou de syphon
Fissure démoulage	RECEVEUR DE DOUCHE PLUS + PLAT		Les fissures sont dispersées sur tout le produit
	W.C ANGLAIS SH RYMA PRIME		
	RESERVOIR RYMA PRIME		Ces fissures sont au-dessus des réservoirs.

	<p>RESERVOIR KYRAL PLUS</p>		<p>Ces fissures sont au-dessus des réservoirs.</p>
	<p>W.C ANG. SV TORENTE + SH</p>		
<p>Email collé</p>	<p>W.C ANGLAIS SH RYMA PRIME</p>		<p>Toujours en bas du produit (autour de sa base)</p>
	<p>LAVABO RYMA PRIME</p>		<p>Toujours en bas du produit (autour de sa base plate)</p>

Fissure de refroidissement	RECEVEUR DE DOUCHE PLUS + PLAT		Diagonale aux coins de produit.
	W.C ANGLAIS SH RYMA PRIME		En cas d'existence, les fissures sont dispersées dans toute la pièce
	RESERVOIR RYMA PRIME		Les fissures sont basées au contact entre le couver et le réservoir
	LAVABO RYMA PRIME		En cas d'existence, les fissures sont dispersées dans la base plate de produit.

Ces diagrammes nous aident à concentrer notre analyse des causes potentiels de rebuts dans le diagramme d'ISHIKAWA cause-effet (Figure 2.15... 2.20), le résultat de Brainstorming avec les dirigeants et des questionnements des employés et des chefs d'ateliers se résument dans les diagrammes suivants, et dans lesquelles nous nous sommes concentré sur les défauts les plus occurrents. L'annexe 2 contient la liste de présence de Brainstorming.

2.4.9. Les diagrammes d'ISHIKAWA

- **Fissure de base**

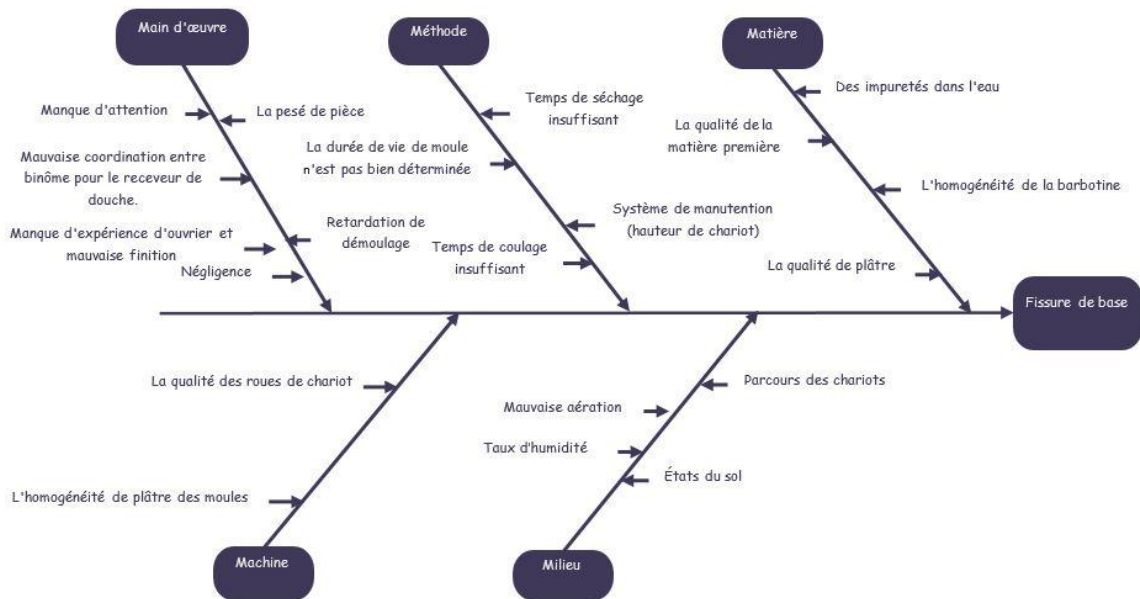


Figure 2.15: Diagramme d'ISHIKAWA pour les Fissures de base

- **Fissures syphon**

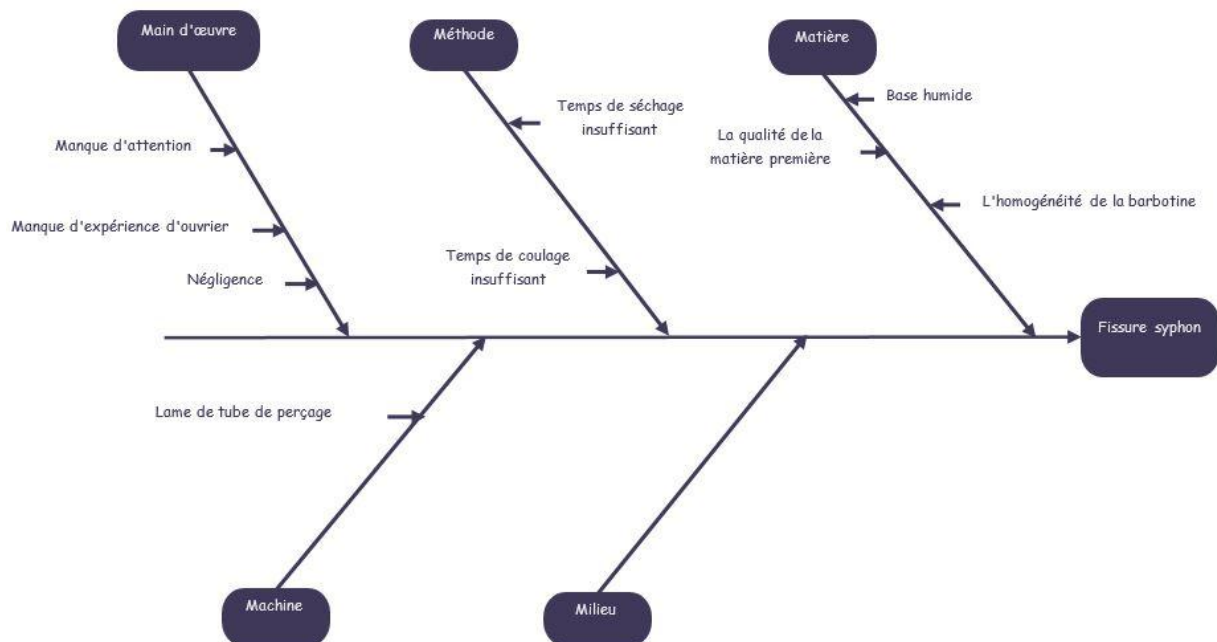


Figure 2.16 : Diagramme d'ISHIKAWA pour les Fissures syphon

• **Fissures démoulage**

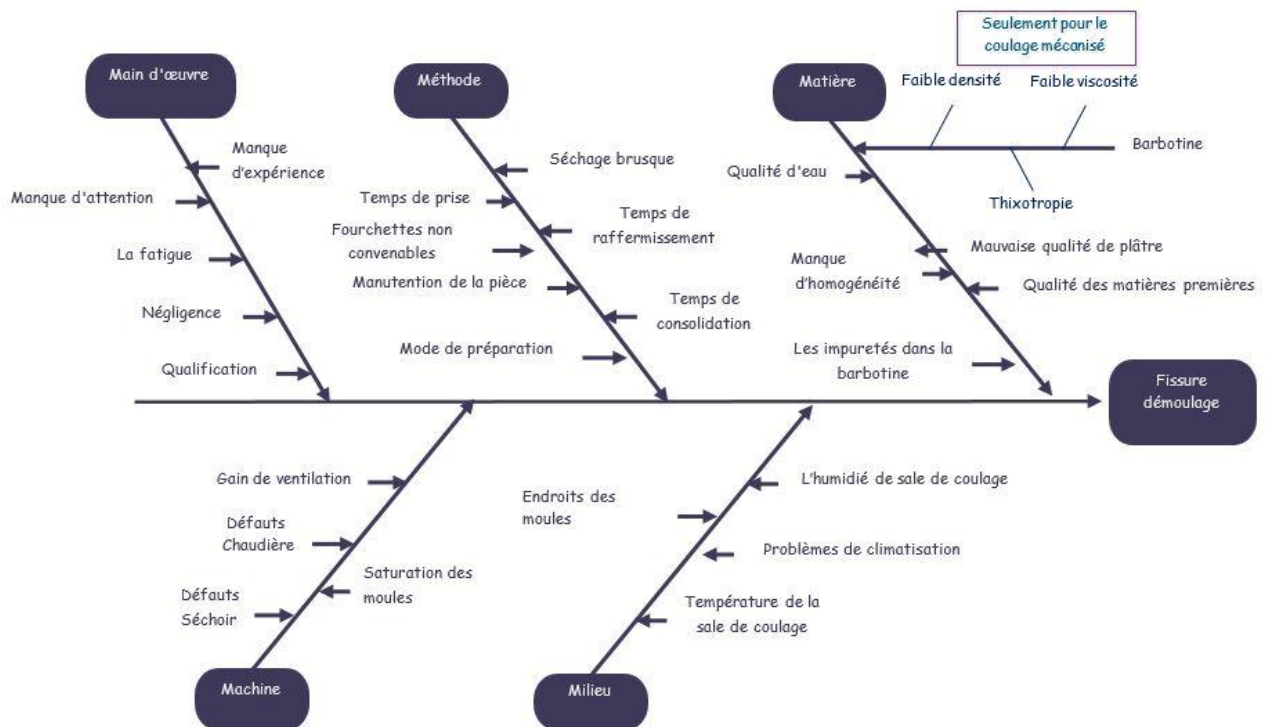


Figure 2.17 : Diagramme d'ISHIKAWA pour les Fissures démoulage

• **Email collé :**

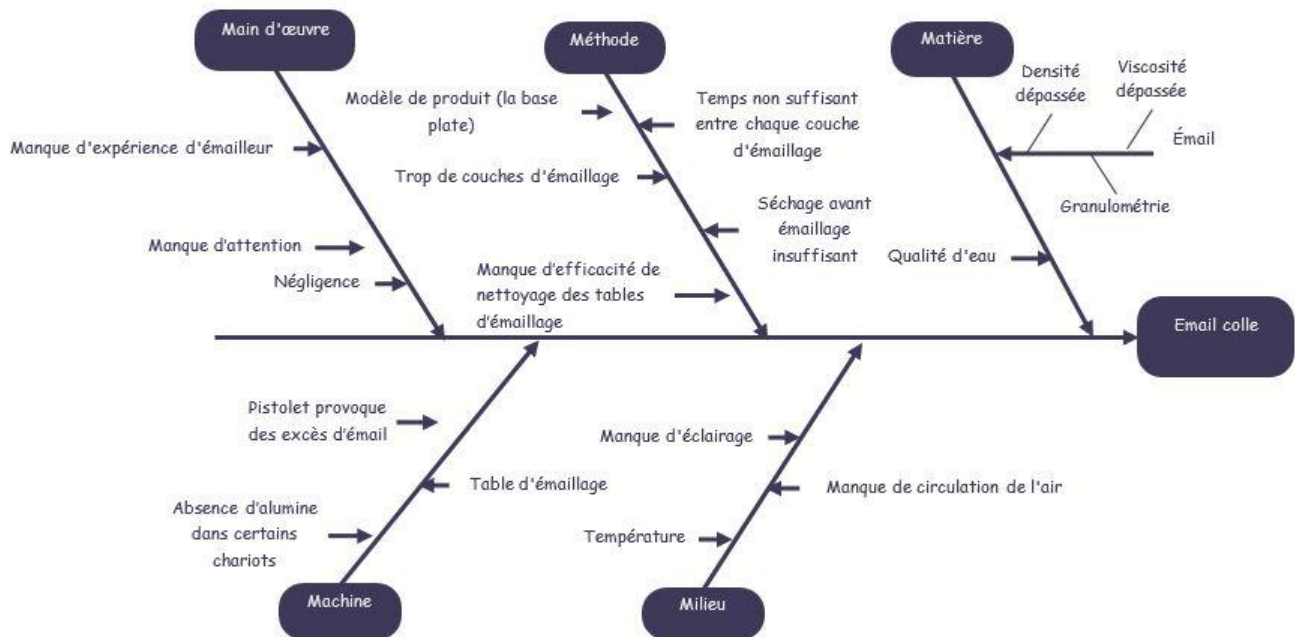


Figure 2.18 : Diagramme d'ISHIKAWA pour l'email collé

• **Choc avant cuisson :**

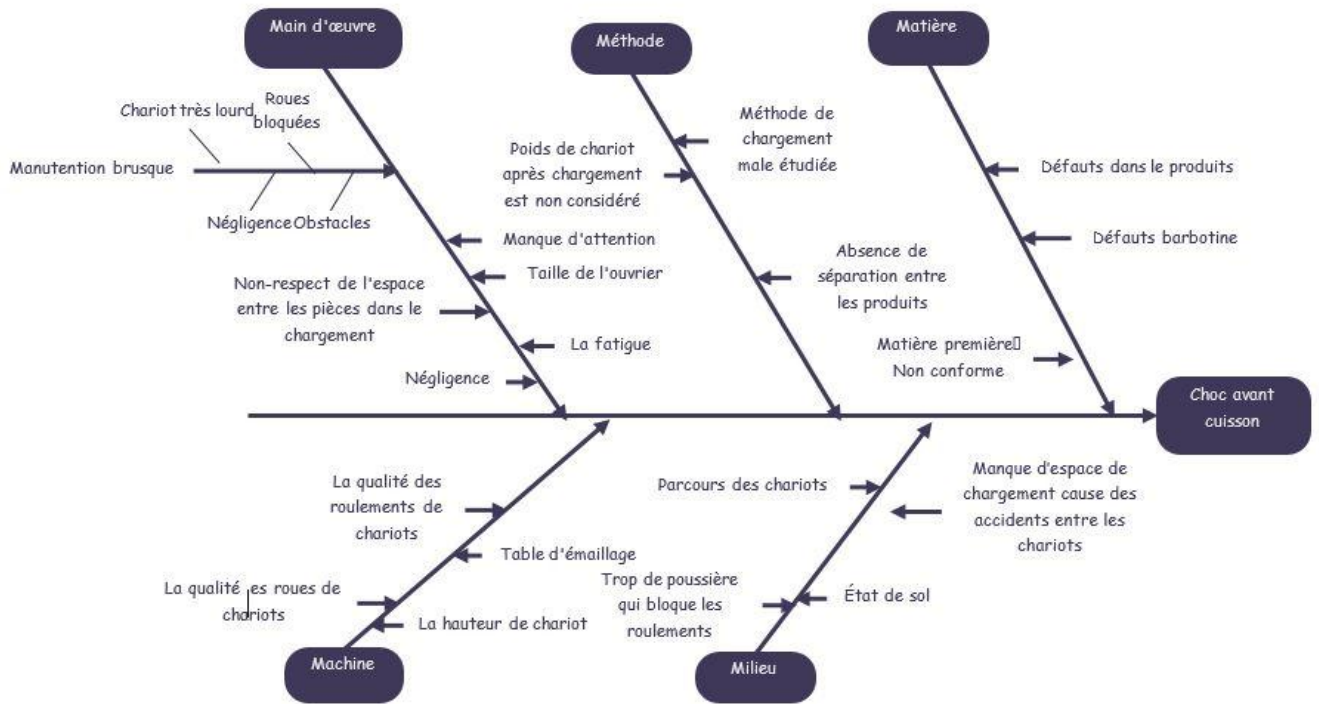


Figure 2.19 : Diagramme d'ISHIKAWA pour les chocs avant cuisson

• **Chute de pièces :**

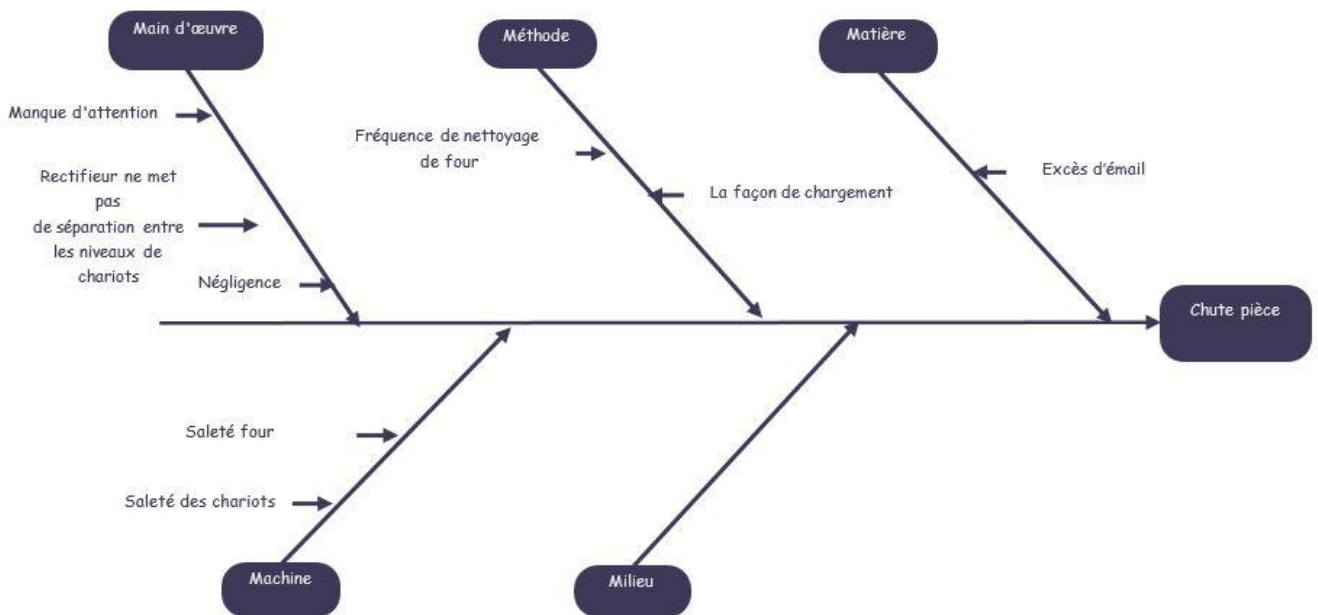


Figure 2.20 : Diagramme d'ISHIKAWA pour les chutes pièces

Après cette analyse nous avons déterminé les causes de chaque défaut ; nous avons trouvé des causes communes et des causes spécifiques.

Parmi ces causes, il existe des actions correctives qui sont en cours d'implantation, comme la préparation automatique de la barbotine qui va assurer la précision de pesage des quantités de ses composants.

Cette détection des causes et l'engagement des dirigeants à implanter des plans d'actions, nous a motivé à proposer des actions correctives que nous allons traiter dans le dernier chapitre.

2.5. Diagnostic général et synthèse

- Le total des pertes annuelles dues à la casse est autour de **54 000 000.00** DA/ans qui représente **10%** des chiffres d'affaires des années 2014-2015 et **7%** de l'année 2016.
- Les pertes dues à la casse sont en moyenne de **5 000 000.00** DA par mois donc **250 000.00** DA/jour (jour ouvrables).
- Les causes majeures de perte sont les rebuts des produits suivant : receveurs de douche avec une perte de **27 000 000.00** DA et les WC anglais (Ryma, Kéral et torrent) avec des pertes d'environ de **38 000 000.00** DA, les réservoirs de WC anglais viennent en 3eme position avec **30 000 000.00** DA de perte.
- Faible maitrise des produits suivant : **receveur de douche**, les **WC. Anglais** avec leurs **Réservoirs**.
- Les causes majeures de rebuts sont les **fissures de base** et de **démoulage**, les **chocs** et les **chutes de pièces** et **l'émail collée** au produit.
- Les principaux paramètres de production ne sont pas contrôlés (qualité des matière premières, ateliers : humidité, température...).
- Le manque de motivation et de leadership due principalement à l'iniquité du système de stimulation.
- Les ateliers les moins motivés sont les ateliers de coulage manuel et coulage mécanisé.
- Forte résistance au changement.
- Les fourchettes et les critères de contrôle qualité ne sont pas convenants pour certains processus comme le coulage mécanisé.
- Les sources de défauts dans les feuilles de relevés de données sont mal étudiées.
- La communication interne dans l'entreprise est relativement faible et non efficace entre les ateliers de production.
- Le service commercial n'est pas au courant des coûts de revient des produits, et ces coûts ne sont pas considérés dans le pricing. (Coût de revient supérieur au prix de vente pour quelque produits).

2.6. Conclusion

Après cette analyse nous concluons que la possession de prix de la qualité et la certification de l'ISO 9001 ne sont pas suffisantes pour avoir une bonne qualité produit et surtout pour la réduction des coûts de non-qualité.

La maîtrise des outils de contrôle qualité est indispensable pour assurer l'amélioration continue et pour valoriser la communication interne et la collaboration entre les départements concernés de la production et de soutien.

**Chapitre 03 : Analyse SWOT pour
améliorer la stratégie (nouvelle orientation et
actions correctives)**

3.1. Introduction

Dans ce chapitre nous construirons un tableau SWOT identifiant les facteurs clés dans la stratégie de l'entreprise.

D'après ce tableau nous proposerons une nouvelle orientation suivie par des corrections à faire, pour améliorer la performance de l'entreprise.

3.2. Préparation des questionnaires pour la collecte des données

Pour une meilleure collecte des données de l'entreprise nous avons préparé des questionnaires destinés aux chefs des départements concernés.

Le but principal de ces questionnaires est d'exploiter des informations afin d'établir le tableau SWOT ; le tableau SWOT se base sur les forces et les faiblesses définis comme les enjeux internes ainsi que les opportunités et les menaces de milieu externe.

Pour cela, nous avons établi trois types de questionnaires :

1. Le premier concerne le milieu interne, il est destiné au chef de production M. LAHCEN (voir l'annexe3), souhaitant avoir une vision concrète sur les forces et les faiblesses de l'entreprise, posant des questions directes et indirectes et autres questions, pour avoir des suggestions d'amélioration et la perspective de chaque destinataire de la stratégie de l'entreprise en général.
2. Les questionnaires préparés pour le département commercial en annexe 4, et qui en relation au milieu externe, sont destinés au chef de service commercial M. ELBACHIR, et aux deux agents commerciaux M. M Sedik et M. B Abdelkarim, dont les questions se concentrent sur les produits vendus, la fidélité des clients et la politique commerciale.
3. Les questionnaires préparés pour le département marketing (voir l'annexe 5), sont destinés aux agents de marketing, et contiennent des questions sur les marchés potentiels, les avantages concurrentiels, la stratégie de marketing et les menaces externes, surtout la perte d'un marché ou l'apparition de nouveaux concurrents.

3.2.1. La construction des questionnaires

a) L'en tête des questionnaires

L'en tête est très important afin d'informer les destinataires sur les buts des questionnaires, pour détailler ou pour suggérer des propositions qui améliorent l'étude (Figure 3.1).

Pour que les destinataires s'intéressent plus aux questions posées nous avons profité du passage de l'entreprise vers la nouvelle version de norme ISO 9001 qui exige l'établissement de tableau SWOT.

Questionnaire de Service Marketing

Dans le cadre de passage de l'ISO 9001 version 2008 à la version 2015, cette enquête est menée au près des chefs des départements de l'entreprise Céramig , afin de collecter des données pour l'analyse SWOT de l'entreprise (Forces, faiblesses, menaces et opportunités) .
Veuillez répondre librement aux questions suivantes, le mode de réponse est simple, il suffit de cocher la bonne case (O), ou d'écrire librement dans la partie réservée (.....).
Nous vous remercions de prendre le temps de répondre à nos questions .

Figure 3.1 : Exemple des en tête de nos questionnaires dans ce cas : Service marketing.

b) Question d'identification personnel

Dans les questionnaires on distingue différents types de questions adaptés sur le type d'informations qu'on veut collecter et la méthode d'exploitation de ces informations.

On commence par les questions sur la personne qui répond, et dans lesquelles on cherche à identifier le destinataire et son poste dans l'entreprise (Figure 3.2).

1. **Nom de Mr/Mme :**

2. **Fonction ou responsabilité :**

Figure 3.2 : Exemple des questions de personnelles.

c) Les questions de collectes des données

Ce genre de questions a des différents types :

1. Les questions ouvertes : elles donnent beaucoup de liberté à la personne questionnée mais leur inconvénient est la difficulté à les exploiter et à les traiter (Figure 3.3).

14. **Qu'est ce que vous pensez de la possibilité d'exportaion de nos produits cette année ?**

Figure 3.3 : Exemple des questions ouvertes (questionnaire de service marketing)

2. **Les questions par oui ou non** : sont aussi utilisées, dans certains cas leur exploitation est plus simple (Figure 3.4).

7. **Croyez-vous que la société vous offre l'autonomie et le pouvoir de négociation si c'est nécessaire ?**
Une seule réponse possible.

Oui

Non

Figure 3.4 : Exemple des questions par oui ou non (questionnaire de service commercial)

3. **Questions avec évaluation ou classement** : on utilise ce type de questions pour orienter la réponse, ce qui facilite l'interprétation et la réponse elle-même (Figure 3.5)

5. **Quels sont les produits les plus maîtrisés par les employés de notre entreprise ? veuillez les numérotés par ordre de maîtrise.**
Plusieurs réponses possibles.

les WC anglais

Les receveurs de douche

Les bidets

Les sièges Turcs

les lavabos

Les eviers de cuisine

Autre : _____

Figure 3.5 : Exemple des questions avec évaluation et classement (questionnaire de département de production)

4. **Questions avec cotation** : dans lesquelles on ne doit pas excéder cinq catégories, et quatre niveaux sont parfois conseillés car cela interdit d'avoir une position neutre (Figure 3.6).

9. **Quelle est votre évaluation de notre stratégie de marketing ?**
Une seule réponse possible.

1 2 3 4

Figure 3.6 : Exemple des questions par cotation (questionnaire de service marketing)

Après la distribution des questionnaires nous allons interpréter les résultats pour les combiner dans un tableaux SWOT.

3.3. Établissement de tableau SWOT

Le tableau SWOT (Tableau 3.1) est le résultat des questionnaires et des interviews avec les responsables et est aussi le résultat d'étude de performance de l'entreprise dans le chapitre précédent.

Tableau 3.1 : Tableau SWOT

<i>Strengths (Forces)</i>	<i>Weaknesses (Faiblesses)</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Flexibilité de système de production et possession de département de recherche et développement R&D. 2. Les ensembles des produits complets. 3. Une bonne santé financière. 4. Bonne maitrise des sièges turcs et des éviers de cuisine. 5. Bonne réputation dans le marché local de céramique. 6. Un bon rapport qualité/prix. 7. La veille concurrentielle. 8. Ancienneté et expérience dans le domaine. 9. Prix concurrentiel par rapport au produits européens mais à un degré moins par rapport aux produits de Moyen-Orient et de l'Asie (Chine, Inde, Iran...). 10. Position géographique nord-ouest et proche au port de Ghazaouet et d'Oran. 11. Pouvoir de négociation des prix et des contrats. 12. Fidélité, et bonne relation avec les clients et les fournisseurs. 13. Produit normalisé. 14. Possède la plus grande part de marché par rapport au concurrents locaux 27%. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manque de formation du personnel. 2. Manque de Leadership et d'implication des personnels. 3. Faible maitrise des receveurs de douche, des WC. Anglais et des bidets et des lavabos. 4. Non maitrise des coûts de production. 5. Faible communication externe. 6. Les modèles des produits ne sont pas protégés. 7. Le feed-back des informations sur les clients, les produits, et les prochains projets de construction est insuffisant. 8. Pas de grande diversité des ensembles de produits. 9. Manque de réseau de distribution logistique. 10. Manque des points de vente. 11. Manque de politique de fidélisation des clients. 12. Capacité de production insuffisante face à la demande de marché. 13. Les surcoûts de production qui influe sur la compétitivité de l'entreprise.

Opportunities (opportunités)	Threats (Menaces)
<ol style="list-style-type: none">1. Très forte demande locale des : WC. Anglais, les lavabos les sièges Turcs et les receveurs de douche.2. Demande des ensembles complets pour les projets de construction.3. Marché exige une grande diversité de gamme.4. Limitation de l'importation des produits de céramique sanitaire par l'état.5. Non maitrise des WC. Anglais par les concurrents locaux.	<ol style="list-style-type: none">1. Indisponibilité des matières premières.2. Indisponibilité des pièces de rechange en Algérie.3. La centralisation des achats de l'étranger par le groupe DIVINDUS.4. L'inexistence de métier céramiste sur le marché.5. Apparition des nouveaux concurrents.6. La Concurrence déloyale des privés (économie semi-informelle).7. Difficulté de l'exportation en terme bureaucratique.8. L'augmentation de la TVA de 17% à 19%.9. Chute des prix des hydrocarbures (la crise financière nationale).

Pour avoir une bonne stratégie, nous commençons par une bonne étude des faits du marché et des enjeux internes. Dans ce tableau nous avons mis tous les facteurs internes et externes qui peuvent influencer sur l'entreprise.

Interprétation de tableau SWOT

D'après le tableau, l'entreprise est en bonne santé financière et possède une expertise importante dans le domaine et réussit dans la possession de la plus grande part de marché par rapport au concurrents locaux : 27%.

La capacité de production est relativement faible par rapport à la demande. Nous soulignons aussi la non maitrise des coûts de production et la faible maitrise de certains produits essentiels et très demandés dans le marché ; ces deux faits influent négativement sur les gains de l'entreprise.

Pour les risques on distingue trois catégories : les risques législatifs, les risques économiques, les risques de prise de décision, les risques des matières et des achats et, plus important, les risques des concurrents surtout face à la forte demande des produits de céramiques sanitaires.

3.4. Les matrices de corrélation

La prochaine étape est de tester la corrélation entre les forces et les opportunités, puis entre les faiblesses et les menaces.

On appelle la première SO Maxi-Maxi Stratégie dans laquelle les forces sont utilisées pour maximiser les opportunités, et donc nous nous intéressons à la corrélation entre ces deux facteurs en 3 niveau : fortement corrélé (**), corrélé (*), pas de corrélation (-) (Tableau 3.2).

La deuxième approche c'est la WT Mini-Mini dont on minimise les faiblesses pour éviter les menaces. Pour cette approche nous nous intéressons à la corrélation entre les faiblesses et les menaces (Tableau 3.3). Le même barème est utilisé.

Tableau 3.2 : La corrélation entre les forces et les opportunités SO

Opportunités \ Forces	Forces														TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	*	-	*	*	*	**	*	**	**	*	*	**	*	-	16
2	*	**	*	-	-	*	*	**	*	-	-	*	-	-	10
3	**	-	**	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	5
4	-	-	*	*	*	*	-	-	-	-	*	*	*	**	9
5	**	**	-	-	-	-	-	**	-	*	*	*	*	*	11

Tableau 3.3 : La corrélation entre les faiblesses et les menaces WT

Menaces	Faiblesses													TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	1
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	1
3	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	-	-	2
5	*	*	**	**	**	**	**	**	*	**	**	**	*	21
6	*	*	**	**	**	-	*	-	*	-	**	-	**	12
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
8	-	-	*	*	*	-	-	-	-	-	*	-	-	4
9	-	-	*	*	-	-	-	-	*	-	*	-	-	4

3.5. La nouvelle orientation d'après SWOT

D'après ce tableau nous retenons qu'il y a une forte corrélation entre les forces internes et quelques opportunités comme l'augmentation de la demande locale des WC. Anglais, des lavabos, des sièges turcs et des receveurs de douche, et l'entreprise possède toutes les ressources pour arracher cette opportunité, mais se doit d'augmenter sa capacité de production tout en gardant la même qualité.

L'entreprise est le seul producteur local qui maîtrise les WC. Anglais, donc il est préférable de trouver les marchés demandant les WC. Anglais pour les attaquer comme priorité. Et face à la limitation des importations, elle peut même renégocier le prix de vente de cet article pour les différents ensembles.

Pour les menaces nous priorisons celles qui sont les plus corrélées avec les faiblesses pour avoir des plans de risque afin d'essayer de les éviter.

La première menace est l'apparition d'un nouveau concurrent ; les producteurs locaux n'arrivent pas à satisfaire la demande de marché et les importations seront de plus en plus limitées. L'apparition d'un concurrent actuellement est très probable et pour ce fait l'entreprise doit avoir une politique de fidélisation avec ses clients pour les garder. Pour concurrencer il faut avoir un feed-back suffisant sur les attentes des clients.

La deuxième menace est la concurrence déloyale : sa solution est interne, l'entreprise doit maîtriser les coûts de production des articles essentiels.

Nous citons les WC Anglais, les lavabos et les receveurs de douche comme ceux qui se vendent ensemble afin de maximiser la marge de bénéfices ou pour contrôler les coûts de revient.

Pour la maîtrise des coûts, nous proposons des démarches techniques et autres managériales pour l'implication des personnels (Tableau 3.4).

Les surcoûts de production qui affectent les gains de l'entreprise sont prioritaires, surtout pour les articles suivants : Receveurs de douche plus, les éviers de cuisine STP, lavabo et réservoirs NOUR et RYMA PRIME. (Figure 2.21)

Ce sont des produits très demandés, donc la réduction des coûts de revient doit être considérée comme priorité aussi.

3.6. Les actions correctives et propositions

Le tableau suivant (Tableau 3.4) est la suite de l'analyse de performance, et dans lequel on essaie de proposer des plans de correction, qui vont traiter les causes de non-conformité retenues des diagrammes d'Ishikawa (Figure 2.15... 2.20).

Tableau 3.4 : Tableau des propositions et des actions correctives

Catégorie	Cause de non-conformité	Actions	État actuel	Outils associés
Barbotine	1. <ul style="list-style-type: none"> Faible densité (pour le coulage mécanisé) Faible viscosité (pour le coulage mécanisé) Fourchettes non convenante (pour le coulage mécanisé).	<ul style="list-style-type: none"> Séparation de préparation de barbotine pour le coulage mécanisé changeant les paramètres (viscosité et densité). Proposition d'un nouveau mode opératoire de préparation. 	<ul style="list-style-type: none"> La même préparation pour tous les processus (Mécanisé, manuel, SHANKS). 	Les plans d'expérience de TAGUCHI On peut compter sur les données historiques de production avec les données historique des paramètres de barbotine.
	2. Les impuretés.	<ul style="list-style-type: none"> Ajout de tamis après le stockage final. Vérification périodique des tamis (hebdomadaire). 	<ul style="list-style-type: none"> Le tamisage est seulement après la préparation et le stockage est durable ce qui peut affecter la composition. La vérification aléatoire des tamis. 	/
	3. Manque d'homogénéité.	<ul style="list-style-type: none"> Nettoyage périodique de cuve de stockage final et des tubes. Vérification régulière des agitateurs. Etude de vitesse de rotation des agitateurs. 	<ul style="list-style-type: none"> Le nettoyage est rare parfois annuel. Pas de vérification des agitateurs. Le gain d'agitation est critique 	/

	4. Pesage de préparation n'est pas précis.	<ul style="list-style-type: none"> • Pesages automatiques. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pesage manuel avec des chariots élévateurs. 	/
	5. Fourchettes difficiles à réglés.	<ul style="list-style-type: none"> • Ajout d'autres appareils de mesure plus modernes. • Stimulation par qualité de barbotine (écart des fourchette). 	<ul style="list-style-type: none"> • Ancienne appareil de mesure. • Stimulation juste par quantité de barbotine préparée. 	/
	6. Le retrait de volume pour ce type de céramique (porcelaine vitrifié).	<ul style="list-style-type: none"> • Changement de type de céramique par un autre avec un retrait réduit pour les produits volumineux. 	<ul style="list-style-type: none"> • Le retrait de volume de ce type est de 12% qui provoque des défauts dans les articles volumineux. 	/
	7. Les paramètres de contrôle de la barbotine insuffisants pour avoir des résultats identiques.	<ul style="list-style-type: none"> • Proposition d'autre paramètres à mesurer. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les seuls paramètres à mesurer sont : la densité, la viscosité et la thixotropie. 	/
	8. La qualité de matière première.	<ul style="list-style-type: none"> • Amélioration des conditions de stockage des matières première. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les conditions de stockage des matières première affect la qualité de barbotine (L'humidité des argiles et des kaolins). 	/
Émaillage	1. Excès d'émail.	<ul style="list-style-type: none"> • Vérification périodique des pistolets. • Amélioration de l'éclairage de la table d'émaillage. • Formation des émailleurs. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dégradation de performance de pistolets. • Manque de compétences de certains émailleurs. • Trop de couches. 	Maintenance préventive Formation

	<p>2. Densité dépassée.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sévérité de contrôle de densité. • En cas de dépassement des fourchettes on diminue le nombre de couche et on augmente le temps de séchage. • Réglage de débit de pistolets. 		/
	<p>3. Viscosité dépassée</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sévérité de contrôle de viscosité. • En cas de dépassement des fourchettes on diminue le nombre de couche et on augmente le temps de séchage. • Réglage de débit de pistolets. 		/
	<p>4. Emaille collé (temps de séchage)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sévérité de contrôle de densité et de viscosité. • Vérification de gain de ventilation • Vérification systématique des ventilateurs. • Changement de table d'émaillage par une table qui diminue l'espace de contact avec la base d'article. • Ajout d'un récipient sous l'article dans les chariots, avec des grilles entre l'article et le récipient. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trop de panne des ventilateurs. • Gain de ventilation varie d'un endroit à un autre. • Les tables d'émaillages sont plates qui colle l'email sur la base de produit. • Les tables de chariot sont plates aussi. 	/

Manutention	1. La manutention brusque	<ul style="list-style-type: none"> • Limitation de poids de chargement • Changement des roues endommagées. • Changement des roulements. • Nettoyage de poussière. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de limite de chargement. • Trop de poussière. • Roues endommagées. 	/
	2. Les accidents	<ul style="list-style-type: none"> • Les séparations avec une plaque de polyester ou de caoutchouc entre les articles surtout les réservoirs. • Installation des parechocs en dessous des chariots. • Couverture des barreaux de chariots avec du caoutchouc. • Amélioration de l'état de sol. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de séparation et peu d'espace entre les articles. • Choc entre les barreaux de chariots et les articles. • Secousse due au mauvais état de sol. 	/
	3. Difficulté de chargement des pièces lourdes	<ul style="list-style-type: none"> • Diminution de la hauteur de chariots. • Couverture des bordures pour étages de chariots en caoutchouc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Le risque de casse augment dans le chargement dans le dernier étage. • Les bordures de chariot en métaux provoquent les chocs de pièces en cas de contact. 	/

<p style="text-align: center;">Ouvrier</p>	<p>1. Manque de motivation</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Modification d'échelle de stimulation : <ul style="list-style-type: none"> ○ Le système de stimulation doit être discuter avec les ouvriers concernés avant sa mise en place. ○ Les couleurs ne doivent pas prendre toute la responsabilité de rendement de coulage. ○ Le responsable doit avoir une récompense supérieure à celles de l'ouvrier. ○ La qualité de barbotine est l'élément critique de la production c'est la priorité de stimulation. • Faire des compétitions en choisissant des équipes de toute les ateliers qui doive atteindre un objectif réel et mesurable pour améliorer l'ambiance de travail, l'esprit d'équipe, et la collaboration entre les ateliers. • Cette compétition peut aider à redéfinir la capacité de production pour chaque ouvrier et pour chaque atelier. 	<ul style="list-style-type: none"> • L'iniquité de système de stimulation et la non satisfaction des ouvriers dans certains ateliers. • Prime de stimulation des responsables est inferieurs à celles des ouvriers • La qualité de préparation de barbotine n'est pas prise en considération dans la stimulation, que la quantité compte. • Certains ouvriers ne sont pas convaincus de système de stimulation. • Manque de Leadership. 	<ul style="list-style-type: none"> • Approche PHILIPS 360° • Leadership
---	--------------------------------	--	--	---

	2. Formation	<ul style="list-style-type: none"> • Besoin de formation polyvalence pour les couleurs. • Formation dans l'étude de marché et la collecte des données. • Formation dans les outils statistiques de qualité. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de grande polyvalence (maitrise d'un ou deux processus par couleur). • Non maitrise d'étude de marché et collecte des données. • Faible maitrise des outils de la qualité par les chefs d'atelier et les responsables. 	Formation dans les outils (Diagramme PARETO, Diagramme ISHIKAWA, les plans d'expériences de TAGUCHI ...etc.)
	3. Non efficacité de la communication	<ul style="list-style-type: none"> • Faire des séances régulières de brainstorming pour l'évaluation de la progression périodique et pour fixes les prochains objectifs. 	<ul style="list-style-type: none"> • Faible communication entre les chefs d'ateliers. 	Brainstorming
Coût de production	1. L'évaluation de la production avec les taux de rebut néglige la valeur de perte.	<ul style="list-style-type: none"> • Valorisation des rapports de production par coûts aussi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Que les taux de rebut sont considérés dans les rapports. 	/
	2. Manque de maitrise des coûts de revient.	<ul style="list-style-type: none"> • Application de méthode Six Sigma pour les produits de plus grande valeur de casse. • L'application de la comptabilité analytique plus détaillé (coûts de chaque opération, chaque déplacement d'ouvrier, chaque rectification...etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> • L'instabilité des coûts de casse (Figure 2.8). • Le calcul des charges et des coûts de production est général. 	Six Sigma

		<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilisation des ouvriers et des chefs d’ateliers aux coûts de production et de perte. 		
	3. Le service commercial n’est pas au courant des marges de bénéfice de chaque article.	<ul style="list-style-type: none"> • Information au service commercial des coûts de revient unitaire de chaque article et dès la sortie de l’article. 	<ul style="list-style-type: none"> • Le calcul des coûts de revient est à la fin de mois (parfois les coûts de revient dépassent les prix de vente). 	/
	4. Les coûts et les charges sont calculés à la fin de mois.	<ul style="list-style-type: none"> • Le calcul doit être établis après la fin de production de l’article. 		
Moulage et démoulage	1. La durée de vie réel de moule est instable et difficile à déterminer.	<ul style="list-style-type: none"> • Définition de durée de vie avec de compteurs ou de carnet dans chaque poste de coulage. 	<ul style="list-style-type: none"> • La durée de vie est estimée entre 80 – 120 utilisations mais le changement de moule est proposé avec une méthode visuel pas précise (la saturation de moule). 	/

3.7. Conclusion

Nous concluons que l'utilisation des techniques de management stratégique aide à avoir une vision concrète sur l'environnement de l'entreprise, et qui implique une bonne orientation stratégique.

Pour les actions correctives, nous avons divisé les causes de non-conformité en des catégories qui comprennent les propositions techniques, managériales et financières.

Ces propositions demandent une véritable implication des opérateurs et de la première ligne hiérarchique. Sans l'implication forte de management nous assisterons à un épuisement progressif de l'efficacité des actions de l'amélioration continue.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Les travaux présentés dans ce mémoire ont porté sur l'impact de la mise en place des outils de la qualité sur la performance de l'entreprise. L'objectif était d'évaluer la performance de l'entreprise pendant trois années ; afin de déterminer les causes majeures de non-conformité, et la meilleure façon de réagir pour accroître la productivité, on a cherché aussi à proposer d'autres outils et méthodes plus efficaces pour l'amélioration continue. Dans le but d'affermir sa compétitivité, nous avons aussi proposé des changements dans la stratégie de l'entreprise.

Dans le premier chapitre, nous avons vu par l'historique de la qualité que l'évolution des systèmes de management de la qualité a toujours été accompagnée par le développement remarquable des techniques et des outils pour répondre aux exigences, et de l'industrie moderne, et des parties prenantes. Ainsi, la mise en place d'un système de management de la qualité, basé sur l'utilisation des outils de la qualité, assure la satisfaction du client, qu'il soit interne ou externe.

Par la suite, en intégrant notre champ d'étude dans notre travail, à savoir l'entreprise CERAMIG DIVINDUS, sise à GHAZAOUET, nous avons conclu que la maîtrise des outils de contrôle qualité est indispensable pour assurer l'amélioration continue et pour valoriser la communication interne et la collaboration entre les départements de la production et de soutien. Et nous concluons aussi que la certification de l'ISO 9001 sans maîtrise des outils de la qualité n'est pas suffisante pour avoir une bonne qualité produit et surtout pour la réduction des coûts de non-qualité.

Dans le troisième chapitre, nous concluons que l'utilisation des techniques de management stratégique aide à avoir une vision concrète, claire et renouvelée, sur les environnements de l'entreprise, ce qui implique une politique différente, dynamique et plus compétitive. Cette orientation aide à adapter les plans de correction aux processus plus importants. De plus, nous avons listé des actions correctives divisées en catégories, sachant qu'elles doivent contribuer à l'amélioration de la performance de production.

Pour toutes ces raisons, il est préférable que l'entreprise CERAMIG DIVINDUS s'intéresse plus dans la démarche de maîtrise et d'amélioration des processus en utilisant les outils de la qualité. En outre, l'émergence du leadership et la mise en place d'une politique de motivation dans l'entreprise sont des priorités urgentes.

Nous tenons à mentionner aussi que l'accent mis sur les priorités stratégiques permettra d'agir sur les facteurs les plus déterminants pour CERAMIG DIVINDUS.

De toute évidence, ces propositions demandent une véritable implication des opérateurs et de la première ligne hiérarchique. Sans l'engagement fort du top management, ainsi que l'implication collective des personnels, nous assisterons à un épuisement progressif de l'efficacité des actions de l'amélioration.

En dernier lieu, nous espérons que ce modeste travail aura aidé à accompagner l'entreprise dans sa politique d'amélioration continue, et qu'il soit généralisé à d'autres entreprises algériennes certifiées pour se concentrer sur l'utilisation et la maîtrise des outils de la qualité, et pas juste sur le système documentaire exigé par la certification.

BIBLIOGRAPHIE

- **ALLAL M. A, (2007)**, « *Total Quality Management* », Cours polycopié pour post graduation, Faculté de Technologie, Université de Tlemcen, (Algérie).
- **BOERI D, (2003)**, « Maîtriser la qualité : tout sur la certification et la qualité », pp. 190-191, Maxima (2e édition), Saint-Germain, paris, (France).
- **CANARD F, (2009)**, Management de la qualité : LE CYCLE DE DEMING, éd. Gualino, (France).
- **DI GIULIO J, (2011)**, Le management de la qualité, de la sécurité et de l'environnement (QSE). Gestion et management. Mémoire Master Management Stratégique des Organisations Parcours Ressources Humaines. Université de Reims, (France). ([Https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00647008](https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00647008))
- **ERNOUL R, (2010)**, LE GRANDE LIVRE DE LA QUALITÉ : Management par la qualité dans l'industrie, éd AFNOR, Saint-Denis, (France).
- **GAPILLOUT I, (2015)**, « La qualité avec l'ISO 9001 : 2015 et plus encore », p 13, éd. Vyatiosys. Versailles, (France).
- **HUBÉRAC J.P, (2001)**, Guide des méthodes de la qualité. Maxima (2e édition), Saint-Germain, paris, (France).
- **INVERNIZZI M, (2005)**, LEXIQUE DEFINITIONS NORMALISEES (ISO 9000) Extraits du document AFNOR, (France).
- **ISHIKAWA K, (1998)**, *La gestion de la qualité : outils et applications pratiques*, Dunod, (France).
- **VIRMAUX C, (2014)**, Système Management Qualité, Formation Christian Virmaux iSpé2m, conseil en management, (France).

LISTE DES RAPPORTS

➤ Les rapports de comptabilité

CERAM DIVINDUS Unité Ghazaouet. (2014). Les rapports mensuels de coût total par article année 2014.Tlemcen.

CERAM DIVINDUS Unité Ghazaouet. (2015). Les rapports mensuels de coût total par article avant et après casse année 2015. Tlemcen.

CERAM DIVINDUS Unité Ghazaouet. (2016). Les rapports mensuels de coût total des Pièces blanc avant et après casse. Tlemcen.

➤ Les rapports de production

CERAM DIVINDUS Unité Ghazaouet. (2014). Rapport annuel de production par phase année 2014.Tlemcen.

CERAM DIVINDUS Unité Ghazaouet. (2015). Rapport annuel de production par phase année 2015.Tlemcen.

CERAM DIVINDUS Unité Ghazaouet. (2016). Rapport annuel de production par phase année 2016.Tlemcen.

➤ Les rapports des défauts

CERAM DIVINDUS Unité Ghazaouet. (2014). Rapport des défauts de production période du 01/01/2014 au 01/01/2015. Tlemcen.

CERAM DIVINDUS Unité Ghazaouet. (2015). Rapport des défauts de production période du 01/01/2015 au 01/01/2016. Tlemcen.

CERAM DIVINDUS Unité Ghazaouet. (2016). Rapport des défauts de production période du 01/01/2016 au 01/01/2017. Tlemcen.

Autre rapport :

CERAM DIVINDUS Unité Ghazaouet. (2016). Manuel Qualité V12 (Réf : MQ.G.04.01).
Tlemcen : Mr. MEGHABBAR Abdelghani.

CERAMIG. (2012). Questionnaire prix Algérien de la qualité version 2012. Tlemcen.

WEBOGRAPHIE

1. <http://www.fr-deming.org/BioShewhart.html>
2. <http://www.fr-deming.org/>
3. <http://www.infoqualite.fr/le-prix-deming/>
4. <http://www.iso.org/>
5. <http://www.fr-deming.org/WECSQ.pdf/>
6. <http://arnaud-brossard.fr/resolution-probleme-feuille-releve-donnees/>
7. <https://support.google.com/adsense/answer/2794041?hl=fr/>
8. <http://www.performancezoom.com/qualite-age-amelioration.php>
9. <http://www.servicequaliteit.lu/upload/dokumente/10092.pdf>
10. https://www.mindtools.com/pages/article/newSTR_89.htm

(Les liens consultés le 10-06-2017)

Annexe 1 : Rapports de production mensuels de chaque article avec son coût de production pour les trois années (2014, 2015, 2016)

Tableau A1.1 : Rapports de production mensuels de chaque article avec son coût de production de premier trimestre de 2014.

Articles	janv-14				févr-14				mars-14			
	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod
MANUEL												
Receveur de douche												
Receveur de douche plus	2218	1748	470	1 662,97	2812	2219	593	1 757,91	3107	2447	660	1 546,50
Receveur de douche plat												
Evier de cuisine STP												
Bac simple	446	400	46	1 061,11	444	387	57	1 126,07	497	437	60	1 025,91
Bac double												
Bac à bain	31	27	4	944,77	88	66	22	988,98	62	51	11	908,76
Lave main coquillage	810	748	62	770,22	897	837	60	795,07	597	560	37	770,72
Lave main simple	574	540	34	673,95	783	758	25	688,36	654	623	31	632,94
Lave main coin												
Lavabo vasque												
Lavabo Rosa												
W.C Turc Manuel	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
Siège anglais Torrente SH	662	603	59	1 075,92	633	579	54	1 143,14	714	652	62	980,38
Siège anglais Torrente SH Prime												
Siège anglais Torrente SV	954	827	127	1 194,85	847	730	117	1 306,06	891	777	114	1 174,35
Siège anglais Torrente SV Prime												
Porte glace												
Siège anglais Kéral plus SH	1667	1580	87	1 282,98	1906	1779	127	1 330,75	2042	1878	164	1 198,83
Siège anglais Kéral plus SV	1785	1635	150	1 267,39	1456	1340	116	1 366,75	1471	1309	162	1 194,08
Réservoir Kéral	2110	1960	150	822,39	1773	1644	129	899,69	1826	1653	173	814,67
Bidet Kéral	157	133	24	1 699,87	330	319	11	1 425,79	305	280	25	1 303,23
Tablette Kéral	171	158	13	394,62	1	1	0	440,85	36	34	2	447,51
Porte savon Kéral PM	1168	1119	49	272,75								
Porte savon Kéral GM												
Siège anglais Ryma Prime SV	615	564	51	1 566,28	873	730	143	1 537,91	1031	877	154	1 357,08
Bidet Ryma Prime									20	14	6	1 274,57
Cache Siphon Alia												
Bidet Alia												
Siège anglais Alia												
Lavabo Saba												
Colonne Saba												
Siège anglais Saba SH												
Siège anglais Saba SV												
Réservoir Saba												
Bidet Saba												
Tablette Saba												
Lavabo Assala PM												
Colonne Assala PM												
Lavabo Assala GM												
Colonne Assala GM												
Siège anglais Assala SH												
Siège anglais Assala SV												
Réservoir Assala					133	121	12	1 128,07				
Bidet Assala												
Tablette Assala												
Porte savon Assala PM												
Porte savon Assala GM												
Porte Glace Assala												
SCHANKS												
W.C Turc Schanks												
Siège Turc plus	5442	5322	120	1 015,23	5256	5125	131	1 120,38	3600	3484	116	1 001,34
Lavabo Ryma	522	449	73	1 166,26	646	609	37	1 154,25	948	878	70	1 012,86
Lavabo Kéral	5318	5057	261	1 156,04	5342	5072	270	1 209,17	5835	5333	502	1 090,41
Colonne Kéral	3510	3293	217	627,79	4060	3825	235	680,54	5331	5056	275	641,23
MECANISE												
Lavabo Ryma Prime												
Colonne Ryma Prime	1464	1444	20	732,65	1270	1262	8	764,53	1670	1633	37	675,07
Siège anglais Ryma Prime SH	1343	1178	165	1 300,44	1510	1207	303	1 266,93	2246	1666	580	1 076,71
Réservoir Ryma Prime	0	0	0		2255	2061	194	939,10	2109	1858	251	848,71
Lavabo Nour	633	542	91	1 100,44	747	710	37	1 045,82	750	697	53	917,32
Colonne Nour	1549	1510	39	689,20	1277	1251	26	798,63	1459	1366	93	705,25
Siège anglais Nour SH	7	7	0	1 099,02	799	693	106	1 059,23	1550	1351	199	989,82
Siège anglais Nour SV					0	0	0		0	0	0	
Réservoir Nour	2163	2012	151	805,71	2195	2083	112	820,31	2201	2047	154	733,40
W.C Turc Ghazaouet												

Tableau A1.2 : Rapports de production mensuels de chaque article avec son coût de production de deuxième trimestre de 2014.

Articles	avr-14				mai-14				juin-14			
	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod
MANUEL												
Receveur de douche												
Receveur de douche plus	2870	2376	494	1 514,22	2131	1661	470	1 886,12	2164	1686	478	1 595,08
Receveur de douche plat												
Evier de cuisine STP					373	345	28	1 627,26	1008	885	123	1 468,56
Bac simple	506	448	58	982,79	449	382	67	1 238,71	386	295	91	1 037,25
Bac double												
Bac à bain	79	64	15	869,00	37	29	8	1 089,99	59	45	14	972,21
Lave main coquillage	656	586	70	740,59	183	158	25	865,11	96	83	13	845,78
Lave main simple	793	755	38	619,13	722	680	42	807,99	705	670	35	628,34
Lave main coin	31	27	4	767,00	380	329	51	900,98	774	671	103	741,52
Lavabo vasque												
Lavabo Rosa												
W.C Turc Manuel												
Siège anglais Torrente SH	792	713	79	959,60	506	454	52	1 275,28	643	582	61	1 008,10
Siège anglais Torrente SH Prime												
Siège anglais Torrente SV	929	800	129	1 123,69	998	858	140	1 347,09	955	849	106	1 132,70
Siège anglais Torrente SV Prime												
Porte glace									1	1	0	440,58
Siège anglais Kéral plus SH	2192	1999	193	1 185,44	1680	1597	83	1 435,81				
Siège anglais Kéral plus SV	1490	1352	138	1 143,26	1456	1321	135	1 437,69				
Réservoir Kéral	1660	1509	151	800,57	1514	1361	153	1 003,66	83	73	10	789,46
Bidet Kéral	188	174	14	1 269,49	14	13	1	1 266,49	226	213	13	1 357,97
Tablette Kéral	166	161	5	425,75	1120	1052	68	540,33	1057	1013	44	383,01
Porte savon Kéral PM	1056	1029	27	331,31	876	844	32	398,60	1015	963	52	235,21
Porte savon Kéral GM	0	0	0									
Siège anglais Ryma Prime SV	1010	848	162	1 326,37	587	483	104	1 766,06	888	748	140	1 413,12
Bidet Ryma Prime	26	23	3	1 241,75								
Cache Siphon Alia												
Bidet Alia												
Siège anglais Alia												
Lavabo Saba	1	1	0	1 476,89								
Colonne Saba	6	6	0	763,26	28	27	1	954,10	15	12	3	755,66
Siège anglais Saba SH	14	5	9	2 086,43								
Siège anglais Saba SV	17	11	6	1 921,84								
Réservoir Saba	6	5	1	838,89	27	24	3	1 053,98	68	66	2	819,70
Bidet Saba	4	2	2	1 355,14	7	4	3	1 835,70	2	2	0	1 474,30
Tablette Saba	0	0	0		40	35	5	598,69	42	37	5	413,38
Lavabo Assala PM	22	17	5	1 301,24					6	6	0	1 945,77
Colonne Assala PM	4	4	0	947,54					0	0	0	
Lavabo Assala GM	98	60	38	1 623,47					34	33	1	2 729,23
Colonne Assala GM					91	73	18	1 717,97	65	57	8	869,18
Siège anglais Assala SH	1	1	0	1 738,10					23	12	11	1 729,06
Siège anglais Assala SV	65	50	15	1 682,18					42	35	7	1 760,35
Réservoir Assala	206	162	44	1 015,11	68	45	23	1 278,13	72	66	6	1 034,02
Bidet Assala	6	3	3	1 611,56					6	2	4	1 429,61
Tablette Assala	2	2	0	491,03					4	4	0	452,72
Porte savon Assala PM	2	2	0	324,61	2	2	0	437,07	4	4	0	269,45
Porte savon Assala GM	0	0	0		13	9	4	643,25	0	0	0	
Porte Glace Assala									3	3	0	1 087,43
SCHANKS												
W.C Turc Schanks												
Siège Turc plus	2225	2131	94	930,24	1282	1230	52	1 168,46	1078	1023	55	989,12
Lavabo Ryma												
Lavabo Kéral	5592	5136	456	1 090,28	5372	4961	411	1 256,59	3486	3255	231	1 085,16
Colonne Kéral	4880	4668	212	624,09	4247	4017	230	753,71	1882	1696	186	572,41
MECANISE												
Lavabo Ryma Prime	1058	979	79	998,51	973	883	90	1 215,53	2707	2510	197	1 057,67
Colonne Ryma Prime	1675	1655	20	667,23	1414	1390	24	815,21	3483	3419	64	675,21
Siège anglais Ryma Prime SH	3352	2835	517	1 007,50	2652	2228	424	1 261,91	3481	3022	459	1 097,04
Réservoir Ryma Prime	0	0	0		1995	1803	192	1 021,27	4618	3981	637	882,51
Lavabo Nour	763	698	65	904,77	730	632	98	1 105,37	1895	1726	169	961,63
Colonne Nour	1890	1776	114	696,54	1499	1421	78	879,10	3375	3172	203	711,57
Siège anglais Nour SH	1916	1655	261	959,75	1554	1319	235	1 155,10	2157	1914	243	1 023,38
Siège anglais Nour SV	0	0	0						0	0	0	
Réservoir Nour	2330	2130	200	722,54	1806	1637	169	895,28	4943	4453	490	737,05
W.C Turc Ghazaouet												

Tableau A1.3 : Rapports de production mensuels de chaque article avec son coût de production de troisième trimestre de 2014.

Articles	juil-14				août-14				sept-14			
	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod
MANUEL												
Receveur de douche	0	0	0									
Receveur de douche plus	2279	1851	428	1 672,73					2206	1743	463	1 882,43
Receveur de douche plat												
Evier de cuisine STP	1316	1154	162	1 513,25					1569	1374	195	1 648,69
Bac simple	469	339	130	1 090,09					484	366	118	1 114,09
Bac double												
Bac à bain	56	42	14	941,77					66	46	20	1 142,80
Lave main coquillage	463	429	34	834,01					479	437	42	863,09
Lave main simple	738	706	32	657,44					734	692	42	685,70
Lave main coin	598	505	93	828,44					710	600	110	843,28
Lavabo vasque												
Lavabo Rosa												
W.C Turc Manuel												
Siège anglais Torrente SH	656	581	75	1 231,85					531	456	75	1 191,42
Siège anglais Torrente SH Prime												
Siège anglais Torrente SV	356	290	66	1 373,72					540	450	90	1 345,06
Siège anglais Torrente SV Prime												
Porte glace									1	1	0	495,93
Siège anglais Kéral plus SH	1229	1104	125	1 349,91					1439	1267	172	1 430,39
Siège anglais Kéral plus SV	1475	1310	165	1 307,53					1298	1140	158	1 387,85
Réservoir Kéral	0	0	0						0	0	0	
Bidet Kéral	321	290	31	1 172,23					241	226	15	1 335,29
Tablette Kéral	265	244	21	407,81					154	145	9	464,83
Porte savon Kéral PM	1745	1663	82	296,39					1552	1477	75	288,89
Porte savon Kéral GM	0	0	0									
Siège anglais Ryma Prime SV	640	564	76	1 441,16					125	98	27	1 855,86
Bidet Ryma Prime												
Cache Siphon Alia												
Bidet Alia												
Siège anglais Alia												
Lavabo Saba												
Colonne Saba												
Siège anglais Saba SH	14	14	0	1 842,70					13	13	0	1 977,27
Siège anglais Saba SV	2	2	0	1 865,20					1	1	0	1 999,88
Réservoir Saba												
Bidet Saba												
Tablette Saba												
Lavabo Assala PM									32	29	3	1 432,56
Colonne Assala PM									0	0	0	
Lavabo Assala GM									39	27	12	1 725,72
Colonne Assala GM												
Siège anglais Assala SH									11	8	3	1 796,78
Siège anglais Assala SV									11	9	2	1 813,00
Réservoir Assala									3	3	0	1 166,85
Bidet Assala									5	4	1	1 635,16
Tablette Assala												
Porte savon Assala PM	2	2	0	335,58					15	15	0	308,67
Porte savon Assala GM									0	0	0	
Porte Glace Assala												
SCHANKS												
W.C Turc Schanks												
Siège Turc plus	1935	1891	44	1 010,32					1908	1858	50	1 059,75
Lavabo Ryma												
Lavabo Kéral	2086	1972	114	1 104,31					2489	2340	149	1 156,17
Colonne Kéral	409	385	24	706,40					1171	1124	47	685,44
MECANISE												
Lavabo Ryma Prime	2754	2541	213	1 147,71					2733	2456	277	1 208,48
Colonne Ryma Prime	274	267	7	808,88					556	518	38	771,79
Siège anglais Ryma Prime SH	4003	3461	542	1 205,48					4453	3944	509	1 264,40
Réservoir Ryma Prime	5494	4515	979	938,88					5317	4572	745	976,81
Lavabo Nour	1870	1602	268	1 040,15					1582	1397	185	1 099,51
Colonne Nour	185	148	37	876,50					387	300	87	796,73
Siège anglais Nour SH	2315	2041	274	1 094,17					2075	1785	290	1 157,26
Siège anglais Nour SV	0	0	0						0	0	0	
Réservoir Nour	5411	4740	671	795,49					4929	4345	584	819,23
W.C Turc Ghazaouet												

Arrêt de production (congé annuel)

Tableau A1.4 : Rapports de production mensuels de chaque article avec son coût de production de quatrième trimestre de 2014.

Articles	oct-14				nov-14				déc-14			
	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod
MANUEL												
Receveur de douche												
Receveur de douche plus	2354	1885	469	1 772,89	2240	1810	430	2 052,42	2541	2048	493	2 265,09
Receveur de douche plat												
Evier de cuisine STP	1512	1333	179	1 584,65	1313	1163	150	1 808,67	1605	1445	160	2 029,29
Bac simple	415	332	83	1 164,44	470	411	59	1 306,54	489	434	55	1 376,10
Bac double												
Bac à bain	0	0	0		5	5	0	945,61	2	2	0	1 157,81
Lave main coquillage	712	655	57	841,25	678	631	47	937,17	1288	1215	73	1 115,75
Lave main simple	824	785	39	697,55	793	747	46	765,14	201	183	18	874,81
Lave main coin	627	544	83	850,86	700	623	77	945,15	489	434	55	1 376,10
Lavabo vasque												
Lavabo Rosa												
W.C Turc Manuel												
Siège anglais Torrente SH	411	349	62	1 209,96	629	553	76	1 326,89	804	723	81	1 393,83
Siège anglais Torrente SH Prime												
Siège anglais Torrente SV	685	537	148	1 245,40	506	423	83	1 569,20	581	506	75	1 650,94
Siège anglais Torrente SV Prime												
Porte glace					4	4	0	506,72	1	1	0	652,08
Siège anglais Kéral plus SH	1676	1479	197	1 365,38	1909	1688	221	1 618,27	1914	1697	217	1 757,28
Siège anglais Kéral plus SV	1266	1079	187	1 286,78	963	845	118	1 551,53	1406	1249	157	1 733,28
Réservoir Kéral	0	0	0		0	0	0					
Bidet Kéral	93	91	2	1 172,53	0	0	0		51	45	6	1 603,37
Tablette Kéral	261	233	28	403,16	1412	1354	58	443,87	1307	1252	55	611,45
Porte savon Kéral PM	1078	1016	62	298,63	970	938	32	278,29	1530	1402	128	430,26
Porte savon Kéral GM					0	0	0					
Siège anglais Ryma Prime SV	415	314	101	1 510,93	406	330	76	1 779,88	592	495	97	1 890,34
Bidet Ryma Prime												
Cache Siphon Alia												
Bidet Alia												
Siège anglais Alia												
Lavabo Saba	67	41	26	1 719,87	31	22	9	2 069,74				
Colonne Saba					0	0	0					
Siège anglais Saba SH	8	1	7	3 296,15	30	12	18	4 195,28	15	6	9	2 489,59
Siège anglais Saba SV	23	5	18	3 495,29	20	15	5	4 221,41	43	26	17	2 519,71
Réservoir Saba	16	10	6	1 093,10	35	29	6	1 325,53	86	59	27	1 252,18
Bidet Saba	10	9	1	1 570,74	0	0	0					
Tablette Saba	0	0	0		0	0	0					
Lavabo Assala PM	1	1	0	1 358,88	3	3	0	2 475,29				
Colonne Assala PM					0	0	0					
Lavabo Assala GM	55	37	18	1 618,49	0	0	0		6	4	2	2 926,54
Colonne Assala GM					1	1	0	1 005,72				
Siège anglais Assala SH	31	22	9	2 824,73	12	8	4	3 534,89	80	48	32	2 248,52
Siège anglais Assala SV	11	6	5	2 854,87	0	0	0		42	30	12	2 270,76
Réservoir Assala												
Bidet Assala												
Tablette Assala									2	2	0	673,04
Porte savon Assala PM					2	1	1	485,73				
Porte savon Assala GM												
Porte Glace Assala												
SCHANKS												
W.C Turc Schanks												
Siège Turc plus	2097	2048	49	1 067,72	1784	1730	54	1 153,79	1998	1957	41	1 399,18
Lavabo Ryma												
Lavabo Kéral	2021	1933	88	1 161,53	1922	1840	82	1 295,33	1947	1785	162	1 515,09
Colonne Kéral	804	774	30	693,44	1	1	0	580,53	310	306	4	949,62
MECANISE												
Lavabo Ryma Prime	2978	2714	264	1 194,56	2373	2245	128	1 262,57	2854	2616	238	1 522,93
Colonne Ryma Prime	356	326	30	852,32	1848	1783	65	814,14				
Siège anglais Ryma Prime SH	4896	4161	735	1 242,81	4436	3730	706	1 413,07	4502	3707	795	1 591,06
Réservoir Ryma Prime	5972	5223	749	967,58	4987	4318	669	1 064,43	5775	4913	862	1 263,91
Lavabo Nour	1999	1699	300	1 057,53	1603	1433	170	1 130,13	1747	1600	147	1 378,45
Colonne Nour	62	50	12	1 013,80	1340	1278	62	850,77	1469	1414	55	1 041,28
Siège anglais Nour SH	2167	1728	439	1 107,37	2119	1775	344	1 260,42	2338	2011	327	1 458,41
Siège anglais Nour SV	0	0	0		0	0	0					
Réservoir Nour	6312	5709	603	845,93	5340	4768	572	884,88	5787	5222	565	1 068,32
W.C Turc Ghazouet												

Tableau A1. 5 : Rapports de production mensuels de chaque article avec son coût de production de premier trimestre de 2015.

Articles	janv-15				févr-15				mars-15			
	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod
MANUEL												
Receveur de douche												
Receveur de douche plus	2280	1761	519	1 597,44	2298	1733	565	1 754,48	2742	1911	831	1 672,92
Receveur de douche plat												
Evier de cuissine STP	1276	1166	110	1 430,76	1098	930	168	1 550,32	737	621	116	1 481,59
Bac simple	440	390	50	979,93	380	332	48	1 048,09	48	32	16	922,02
Bac double	0	0	0	-	0	0	0		0	0	0	
Bac à bain	25	16	9	1 128,56	46	36	10	889,37	17	5	12	955,09
Lave main coquillage	1443	1346	97	663,79	1531	1414	117	769,99	2132	1988	144	730,65
Lave main simple	0	0	0	-	0	0	0		0	0	0	
Lave main coin	544	473	71	741,81	428	375	53	707,79	0	0	0	
Lavabo vasque	2	2	0	681,53	0	0	0		2	2	0	802,29
Lavabo Rosa												
W.C Turc Manuel									311	225	86	1 176,20
Siège anglais Torrente SH	628	527	101	973,83	636	519	117	1 124,82	850	741	109	992,09
Siège anglais Torrente SH Prime												
Siège anglais Torrente SV	578	464	114	1 119,57	345	237	108	1 326,32	661	484	177	1 168,94
Siège anglais Torrente SV Prime												
Porte glace	58	55	3	406,01	0	0	0		0	0	0	
Siège anglais Kéral plus SH	1646	1488	158	1 206,15	1485	1253	232	1 324,70	1929	1619	310	1 224,45
Siège anglais Kéral plus SV	893	792	101	1 210,95	1044	922	122	1 304,90	1122	980	142	1 272,32
Réservoir Kéral	0	0	0	-	0	0	0		0	0	0	
Bidet Kéral	0	0	0	-	3	3	0	1 123,61	0	0	0	
Tablette Kéral	1276	1200	76	329,75	1646	1542	104	360,55	1769	1706	63	353,24
Porte savon Kéral PM	1867	1713	154	190,94	1727	1601	126	212,84	1183	1140	43	220,92
Porte savon Kéral GM	0	0	0	-	0	0	0		0	0	0	
Siège anglais Ryma Prime SV	400	297	103	1 366,72	365	323	42	1 532,78	340	301	39	1 472,40
Bidet Ryma Prime	0	0	0	-	0	0	0		0	0	0	
Cache Siphon Alia												
Bidet Alia												
Siège anglais Alia												
Lavabo Saba	51	42	9	1 586,73	45	34	11	1 754,86	2	1	1	1 631,04
Colonne Saba	0	0	0	-	0	0	0		0	0	0	
Siège anglais Saba SH	7	2	5	1 756,56	11	4	7	1 962,42	0	0	0	
Siège anglais Saba SV	32	21	11	1 785,40	11	10	1	1 995,16	0	0	0	
Réservoir Saba	11	11	0	782,11	0	0	0		0	0	0	
Bidet Saba	0	0	0	-	0	0	0		0	0	0	
Tablette Saba	0	0	0	-	0	0	0		0	0	0	
Lavabo Assala PM	23	11	12	1 160,53	0	0	0		0	0	0	
Colonne Assala PM	0	0	0	-	0	0	0		0	0	0	
Lavabo Assala GM	21	14	7	1 520,25	12	7	5	4 041,35	88	39	49	1 708,72
Colonne Assala GM	0	0	0	-	4	3	1	1 781,94	16	12	4	1 039,47
Siège anglais Assala SH	15	8	7	2 172,03	20	12	8	3 260,35	23	13	10	3 017,47
Siège anglais Assala SV	19	12	7	2 070,01	13	7	6	3 433,80	7	5	2	3 353,42
Réservoir Assala	1	1	0	992,98	0	0	0		0	0	0	
Bidet Assala	0	0	0	-	0	0	0		0	0	0	
Tablette Assala	27	26	1	493,58	20	16	4	584,47	5	5	0	443,05
Porte savon Assala PM	13	12	1	330,44	0	0	0		0	0	0	
Porte savon Assala GM	14	12	2	401,79	0	0	0		0	0	0	
Porte Glace Assala	14	12	2	407,33	0	0	0		0	0	0	
SCHANKS												
W.C Turc Schanks												
Siège Turc plus	1632	1603	29	924,70	829	807	22	1 002,17	0	0	0	
Lavabo Ryma												
Lavabo Kéral	1745	1636	109	1 039,89	1104	1038	66	1 093,91	0	0	0	
Colonne Kéral	965	937	28	560,59	1305	1262	43	597,38	1196	1168	28	583,89
MECANISE												
Lavabo Ryma Prime	2365	2191	174	1 018,85	1700	1486	214	1 118,06	3055	2338	717	1 035,22
Colonne Ryma Prime	812	793	19	649,05	2597	2489	108	714,81	386	381	5	634,82
Siège anglais Ryma Prime SH	3882	3112	770	1 074,84	3015	2542	473	1 202,01	4140	3317	823	1 078,90
Réservoir Ryma Prime	4468	3937	531	866,86	3874	3199	675	969,66	5856	4672	1184	880,75
Lavabo Nour	1506	1429	77	907,78	987	749	238	994,34	1824	1450	374	924,36
Colonne Nour	1430	1395	35	679,32	1858	1741	117	753,86	876	836	40	677,89
Siège anglais Nour SH	2177	1846	331	982,01	1641	1394	247	1 092,86	2266	1974	292	985,97
Siège anglais Nour SV												
Réservoir Nour	5211	4746	465	692,40	4388	3780	608	763,94	5801	4750	1051	670,92
W.C Turc Ghazaouet												

Tableau A1.6 : Rapports de production mensuels de chaque article avec son coût de production de deuxième trimestre de 2015.

Articles	avr-15				mai-15				juin-15			
	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod
MANUEL												
Receveur de douche	16	12	4	2 031,00	27	22	5	1 842,28	0	0	0	-
Receveur de douche plus	2656	2150	506	1 909,46	2403	1985	418	1 846,67	2780	2107	673	1 721,61
Receveur de douche plat												
Evier de cuisinne STP	510	458	52	1 667,44	546	492	54	1 654,47	678	602	76	1 520,33
Bac simple	0				78	54	24	1 294,98	411	325	86	1 069,35
Bac double	0	0	0						0	0	0	-
Bac à bain	44	23	21	908,16					14	13	1	1 001,05
Lave main coquillage	2140	1976	164	832,00	2280	2104	176	786,50	2771	2597	174	716,75
Lave main simple	0	0	0						0	0	0	-
Lave main coin	0	0	0						0	0	0	-
Lavabo vasque	0	0	0						0	0	0	-
Lavabo Rosa												
W.C Turc Manuel	680	560	120	1 239,97	640	521	119	1 260,53	344	272	72	1 198,14
Siège anglais Torrente SH	590	526	64	1 120,31	741	665	76	1 115,39	623	540	83	1 118,74
Siège anglais Torrente SH Prime												
Siège anglais Torrente SV	724	589	135	1 265,18	599	506	93	1 317,93	255	200	55	1 273,91
Siège anglais Torrente SV Prime												
Porte glace	0	0	0						0	0	0	-
Siège anglais Kéral plus SH	1724	1572	152	1 355,22	1195	1085	110	1 443,40	1483	1313	170	1 319,10
Siège anglais Kéral plus SV	1337	1248	89	1 355,27	1355	1219	136	1 412,94	1527	1308	219	1 310,26
Réservoir Kéral	0	0	0						0	0	0	-
Bidet Kéral	0	0	0						0	0	0	-
Tablette Kéral	1548	1496	52	371,64	1077	1045	32	352,02	225	211	14	356,05
Porte savon Kéral PM	1916	1887	29	212,95	951	919	32	212,18	1014	1000	14	219,85
Porte savon Kéral GM	0	0	0						0	0	0	-
Siège anglais Ryma Prime SV	351	296	55	1 553,80	391	328	63	1 559,68	116	99	17	1 568,23
Bidet Ryma Prime	0	0	0						39	17	22	1 157,84
Cache Siphon Alia												
Bidet Alia												
Siège anglais Alia												
Lavabo Saba	0	0	0						0	0	0	-
Colonne Saba	4	4	0	1 305,96	123	113	10	861,85	8618,520305	101	2	821,47
Siège anglais Saba SH	45	18	27	2 537,05	101	54	47	3 430,17	161217,9207	26	18	4 012,01
Siège anglais Saba SV	11	9	2	2 671,32	4	2	2	4 178,35	8356,700943	1	0	3 784,04
Réservoir Saba	0	0	0						78	13	988,95	
Bidet Saba	10	8	2	2 742,30	46	41	5	1 888,53	9442,664534	3	0	3 106,20
Tablette Saba	0	0	0						0	0	0	-
Lavabo Assala PM	6	6	0	3 605,36					0	0	0	-
Colonne Assala PM	0	0	0		2	2	0	854,06	0	0	0	-
Lavabo Assala GM	36	32	4	2 507,30	123	46	77	2 199,20	196	156	40	2 261,19
Colonne Assala GM	56	53	3	1 073,71	67	66	1	1 387,01	76	71	5	1 167,21
Siège anglais Assala SH	96	68	28	2 027,88	68	55	13	2 026,35	102	72	30	1 935,69
Siège anglais Assala SV	9	6	3	2 125,06	7	3	4	3 569,94	11	11	0	5 390,22
Réservoir Assala	50	50	0	1 150,02	37	37	0	1 729,90	50	49	1	1 226,15
Bidet Assala	1	1	0	2 997,09	37	33	4	1 917,52	50	36	14	2 235,86
Tablette Assala	4	4	0	466,49	26	21	5	716,76	8	8	0	811,54
Porte savon Assala PM	72	72	0	257,68	49	40	9	299,53	19	16	3	361,70
Porte savon Assala GM	5	5	0	330,75					0	0	0	-
Porte Glace Assala	8	8	0	496,80					0	0	0	-
SCHANKS												
W.C Turc Schanks												
Siège Turc plus	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
Lavabo Ryma												
Lavabo Kéral	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
Colonne Kéral	1853	1796	57	643,93	2247	2179	68	607,54	2016	1944	72	583,29
MECANISE												
Lavabo Ryma Prime	2615	2356	259	1 186,80	2313	2084	229	1 167,33	1708	1554	154	1 089,59
Colonne Ryma Prime	589	572	17	844,06	657	638	19	839,48	2303	2215	88	673,37
Siège anglais Ryma Prime SH	3729	3163	566	1 287,73	2802	2370	432	1 359,65	4137	3262	875	1 195,84
Réservoir Ryma Prime	3922	3485	437	947,30	4099	3525	574	930,93	3773	3322	451	898,12
Lavabo Nour	1458	1262	196	1 118,36	1270	1063	207	1 076,47	1804	1606	198	967,83
Colonne Nour	0	0	0		1223	1150	73	844,12	2648	2458	190	712,29
Siège anglais Nour SH	2376	2102	274	1 185,41	1575	1383	192	1 234,78	1901	1756	145	1 100,93
Siège anglais Nour SV	105	99	6	1 659,45	27	24	3	1 575,03	0	0	0	-
Réservoir Nour	4163	3735	428	795,99	4158	3721	437	808,14	4353	3912	441	733,56
W.C Turc Ghazaouet												

Tableau A1.7 : Rapports de production mensuels de chaque article avec son coût de production de troisième trimestre de 2015.

Articles	juil-15				août-15				sept-15			
	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod
MANUEL												
Receveur de douche	0	0	0	-					0	0	0	-
Receveur de douche plus	1244	911	333	1 781,54					2262	1784	478	2 029,69
Receveur de douche plat												
Evier de cuisine STP	396	325	71	1 585,66					425	357	68	1 763,87
Bac simple	114	89	25	1 166,64					435	330	105	1 250,92
Bac double	0	0	0	-					0	0	0	-
Bac à bain	0	0	0	-					48	43	5	1 079,27
Lave main coquillage	1043	951	92	800,39					2341	2156	185	846,62
Lave main simple	0	0	0	-					0	0	0	-
Lave main coin	0	0	0	-					0	0	0	-
Lavabo vasque	0	0	0	-					0	0	0	-
Lavabo Rosa												
W.C Turc Manuel	1	1	0	1 212,03					564	458	106	1 474,80
Siège anglais Torrente SH	279	236	43	1 194,21					645	554	91	1 209,89
Siège anglais Torrente SH Prime												
Siège anglais Torrente SV	161	122	39	1 327,30					396	311	85	1 488,45
Siège anglais Torrente SV Prime												
Porte glace	0	0	0	-					0	0	0	-
Siège anglais Kéral plus SH	732	643	89	1 392,17					1230	1084	146	1 467,16
Siège anglais Kéral plus SV	709	610	99	1 368,62					1509	1339	170	1 558,89
Réservoir Kéral	0	0	0	-					0	0	0	-
Bidet Kéral	0	0	0	-					0	0	0	-
Tablette Kéral	700	671	29	360,37					891	860	31	411,20
Porte savon Kéral PM	923	887	36	224,89					1239	1202	37	257,74
Porte savon Kéral GM	0	0	0	-					0	0	0	-
Siège anglais Ryma Prime SV	0	0	0	-					77	63	14	1 637,10
Bidet Ryma Prime	0	0	0	-					0	0	0	-
Cache Siphon Alia												
Bidet Alia												
Siège anglais Alia												
Lavabo Saba	0	0	0	-					0	0	0	-
Colonne Saba	99	92	7	833,14					49	47	2	1 067,08
Siège anglais Saba SH	9	5	4	4 504,65					32	7	25	2 270,78
Siège anglais Saba SV	0	0	0	-					0	0	0	-
Réservoir Saba	88	67	21	1 059,94					81	54	27	1 237,39
Bidet Saba	0	0	0	-					0	0	0	-
Tablette Saba	0	0	0	-					0	0	0	-
Lavabo Assala PM	0	0	0	-					0	0	0	-
Colonne Assala PM	0	0	0	-					0	0	0	-
Lavabo Assala GM	41	32	9	2 238,92					62	50	12	2 230,78
Colonne Assala GM	29	27	2	1 457,53					51	50	1	1 464,23
Siège anglais Assala SH	2	2	0	1 771,41					12	12	0	3 292,77
Siège anglais Assala SV	0	0	0	-					3	3	0	3 927,12
Réservoir Assala	15	12	3	1 904,28					0	0	0	-
Bidet Assala	0	0	0	-					0	0	0	-
Tablette Assala	0	0	0	-					2	2	0	516,86
Porte savon Assala PM	2	2	0	236,66					1	1	0	270,21
Porte savon Assala GM	2	2	0	321,30					4	2	2	787,93
Porte Glace Assala	2	2	0	440,42					1	1	0	505,55
SCHANKS												
W.C Turc Schanks												
Siège Turc plus	0	0	0						16	16	0	1 162,81
Lavabo Ryma												
Lavabo Kéral	0	0	0						0	0	0	
Colonne Kéral	1111	1072	39	633,39					2077	2024	53	694,20
MECANSE												
Lavabo Ryma Prime	847	745	102	1 147,66					1991	1701	290	1 220,86
Colonne Ryma Prime	1440	1407	33	743,44					1383	1333	50	803,65
Siège anglais Ryma Prime SH	2147	1690	457	1 252,44					4108	3326	782	1 321,20
Réservoir Ryma Prime	1805	1575	230	996,17					3829	3236	593	1 029,35
Lavabo Nour	1105	945	160	1 030,61					1930	1569	361	1 116,72
Colonne Nour	1150	1059	91	784,44					1665	1578	87	833,18
Siège anglais Nour SH	948	869	79	1 191,61					1813	1601	212	1 204,67
Siège anglais Nour SV	0	0	0	-					0	0	0	-
Réservoir Nour	2242	1988	254	789,84					4225	3589	636	851,74
W.C Turc Ghazaouet												

Arrêt de production (congé annuel)

Tableau A1.8 : Rapports de production mensuels de chaque article avec son coût de production de quatrième trimestre de 2015.

Articles	oct-15				nov-15				déc-15			
	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod
MANUEL												
Receveur de douche	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Receveur de douche plus	1697	1329	368	2 225,19	2245	1680	565	2 038,19	2369	1761	608	2 790,63
Receveur de douche plat												
Evier de cuisine STP	329	290	39	2 068,78	6	3	3	1 695,90	37	34	3	2 309,33
Bac simple	433	330	103	1 309,99	307	222	85	1 182,84	514	435	79	1 716,32
Bac double	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
Bac à bain	67	49	18	1 145,65	51	42	9	1 021,45	26	22	4	1 481,07
Lave main coquillage	2091	1916	175	950,64	1855	1703	152	895,59	948	897	51	1 242,01
Lave main simple	18	17	1	868,39	195	181	14	678,45	742	704	38	999,82
Lave main coin	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
Lavabo vasque	10	10	0	921,42	0	0	0		11	10	1	1 492,20
Lavabo Rosa												
W.C Turc Manuel	550	463	87	1 638,19	26	20	6	1 420,77	55	49	6	2 505,06
Siège anglais Torrente SH	784	658	126	1 302,63	430	367	63	1 327,42	342	296	46	1 878,33
Siège anglais Torrente SH Prime									60	37	23	2 109,68
Siège anglais Torrente SV	749	590	159	1 515,95	326	288	38	1 644,86	603	535	68	2 036,22
Siège anglais Torrente SV Prime												
Porte glace	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
Siège anglais Kéral plus SH	846	782	64	1 653,37	737	661	76	1 535,27	814	741	73	2 067,81
Siège anglais Kéral plus SV	1629	1413	216	1 710,75	1644	1481	163	1 609,09	1840	1665	175	2 078,85
Réservoir Kéral	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
Bidet Kéral	0	0	0		0	0	0		1	1	0	1 787,92
Tablette Kéral	1224	1172	52	461,71	1395	1350	45	404,18	2546	2423	123	597,04
Porte savon Kéral PM	145	141	4	300,71	3	3	0	236,65	0	0	0	
Porte savon Kéral GM	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
Siège anglais Ryma Prime SV	237	200	37	1 800,86	275	206	69	1 619,29	274	219	55	2 714,96
Bidet Ryma Prime	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
Cache Siphon Alia												
Bidet Alia												
Siège anglais Alia												
Lavabo Saba	0	0	0		0	0	0		2	2	0	2 848,00
Colonne Saba	29	28	1	991,00	0	0	0		23	23	0	1 985,26
Siège anglais Saba SH	10	1	9	2 516,79	0	0	0		32	19	13	4 555,36
Siège anglais Saba SV	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
Réservoir Saba	4	3	1	1 107,37	0	0	0		0	0	0	
Bidet Saba	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
Tablette Saba	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
Lavabo Assala PM	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
Colonne Assala PM	0	0	0		0	0	0		3	3	0	1 416,66
Lavabo Assala GM	97	44	53	2 166,01	0	0	0		19	10	9	2 748,47
Colonne Assala GM	2	2	0	1 197,43	0	0	0		0	0	0	
Siège anglais Assala SH	0	0	0		0	0	0		6	6	0	5 574,56
Siège anglais Assala SV	6	3	3	2 296,84	0	0	0		14	11	3	5 244,14
Réservoir Assala	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
Bidet Assala	1	1	0	2 007,42	0	0	0		0	0	0	
Tablette Assala	0	0	0		0	0	0		8	5	3	734,80
Porte savon Assala PM	0	0	0		0	0	0		6	6	0	395,47
Porte savon Assala GM	0	0	0		0	0	0		7	4	3	534,15
Porte Glace Assala	3	3	0	552,82	0	0	0		2	1	1	691,27
SCHANKS												
W.C Turc Schanks												
Siège Turc plus	0	0	0		1673	1578	95	1 210,57	3791	3577	214	1 723,04
Lavabo Ryma												
Lavabo Kéral	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
Colonne Kéral	1849	1781	68	767,41	871	845	26	665,26	2	2	0	867,75
MECANISE												
Lavabo Ryma Prime	1947	1705	242	1 385,34	1793	1611	182	1 245,99	1697	1528	169	1 824,07
Colonne Ryma Prime	1242	1172	70	842,40	2231	2150	81	745,66	2291	2235	56	1 130,05
Siège anglais Ryma Prime SH	3896	3253	643	1 458,29	4933	4024	909	1 306,66	3694	3096	598	1 916,19
Réservoir Ryma Prime	3389	2889	500	1 152,76	3267	2697	570	1 031,87	3402	2826	576	1 501,96
Lavabo Nour	1640	1438	202	1 234,09	1785	1558	227	1 183,12	1620	1414	206	1 627,84
Colonne Nour	1732	1624	108	896,60	1376	1259	117	762,32	2310	2216	94	1 191,85
Siège anglais Nour SH	1777	1620	157	1 318,01	1969	1851	118	1 180,99	1752	1596	156	1 734,38
Siège anglais Nour SV	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
Réservoir Nour	4084	3540	544	913,76	4835	4192	643	853,16	4276	3788	488	1 217,50
W.C Turc Ghazaouet												

Tableau A1.9 : Rapports de production mensuels de chaque article avec son coût de production de premier trimestre de 2016.

Articles	janv-16				févr-16				mars-16			
	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod
MANUEL												
Receveur de douche												
Receveur de douche plus	2042	1454	588	1 724,45	1729	1144	585	2 040,40	1727	1286	441	1 943,99
Receveur de douche plat					112	92	20	1 757,49	48	43	5	1 641,21
Evier de cuisinne STP	454	384	70	1 550,92	695	593	102	1 763,56	717	623	94	1 688,53
Bac simple	368	333	35	1 023,04	197	171	26	1 134,01	329	269	60	1 137,63
Bac double	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Bac à bain	0	0	0	538,55	1	1	0	946,60	7	7	0	1 266,09
Lave main coquillage	717	630	87	759,76	1042	886	156	742,57	1567	1401	166	763,24
Lave main simple	550	476	74	594,96	759	568	191	614,35	636	564	72	669,29
Lave main coin	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Lavabo vasque	3	3	0	724,89	27	24	3	859,31	6	6	0	1 005,85
Lavabo Rosa					4	4	0	1 225,87	0	0	0	-
W.C Turc Manuel	460	367	93	1 309,30	533	442	91	1 457,31	600	553	47	1 396,63
Siège anglais Torrente SH	597	507	90	1 032,59	615	519	96	1 051,24	541	472	69	1 156,45
Siège anglais Torrente SH Prime	77	73	4	1 034,49	117	110	7	1 165,30	26	23	3	1 072,73
Siège anglais Torrente SV	483	389	94	1 211,65	750	615	135	1 238,55	686	573	113	1 299,95
Siège anglais Torrente SV Prime												
Porte glace	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Siège anglais Kéral plus SH	845	763	82	1 308,41	1113	1000	113	1 384,14	1394	1276	118	1 400,80
Siège anglais Kéral plus SV	1209	1084	125	1 271,09	1465	1292	173	1 405,04	1900	1742	158	1 410,68
Réservoir Kéral	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Bidet Kéral	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Tablette Kéral	1785	1710	75	341,48	890	807	83	338,95	2045	1937	108	368,47
Porte savon Kéral PM	795	769	26	205,53	537	518	19	171,00	436	429	7	170,82
Porte savon Kéral GM	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Siège anglais Ryma Prime SV	36	27	9	1 882,80	551	431	120	1 587,62	512	390	122	1 647,73
Bidet Ryma Prime	0	0	0	-	1	1	0	1 279,53	0	0	0	-
Cache Siphon Alia												
Bidet Alia												
Siège anglais Alia												
Lavabo Saba	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Colonne Saba	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Siège anglais Saba SH	0	0	0	-	17	8	9	2 345,23	6	5	1	3 395,89
Siège anglais Saba SV	0	0	0	-	13	2	11	2 379,58	0	0	0	-
Réservoir Saba	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Bidet Saba	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Tablette Saba	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Lavabo Assala PM	5	5	0	1 891,57	4	4	0	1 610,35	0	0	0	-
Colonne Assala PM	1	1	0	853,32	4	4	0	983,86	0	0	0	-
Lavabo Assala GM	5	5	0	2 274,61	34	22	12	2 002,85	0	0	0	-
Colonne Assala GM	0	0	0	-	7	4	3	1 050,77	0	0	0	-
Siège anglais Assala SH	0	0	0	-	4	3	1	2 071,32	0	0	0	-
Siège anglais Assala SV	4	4	0	2 523,57	26	7	19	2 107,83	0	0	0	-
Réservoir Assala	0	0	0	-	6	6	0	1 253,81	0	0	0	-
Bidet Assala	0	0	0	-	1	1	0	1 855,62	0	0	0	-
Tablette Assala	3	3	0	947,00	6	6	0	474,46	0	0	0	-
Porte savon Assala PM	1	1	0	222,71	6	6	0	214,99	0	0	0	-
Porte savon Assala GM	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Porte Glace Assala	1	1	0	425,13	4	4	0	470,61	0	0	0	-
SCHANKS												
W.C Turc Schanks												
Siège Turc plus	3674	3521	153	1 036,46	3640	3460	180	1 184,85	4798	4625	173	1 124,59
Lavabo Ryma												
Lavabo Kéral	0	0	0	-								
Colonne Kéral	0	0	0	-								
MECANISE												
Lavabo Ryma Prime	1305	1137	168	1 079,22	1211	1082	129	1 350,32	722	643	79	1 338,59
Colonne Ryma Prime	1439	1392	47	669,01	1463	1384	79	804,49	1098	1004	94	778,00
Siège anglais Ryma Prime SH	3927	3006	921	1 135,99	2627	2070	557	1 369,32	2732	2315	417	1 340,76
Réservoir Ryma Prime	2804	2366	438	748,87	2347	1924	423	1 039,44	3216	2521	695	992,67
Lavabo Nour	1881	1667	214	962,17	907	749	158	1 194,13	376	241	135	1 181,25
Colonne Nour	2144	2022	122	710,75	1923	1745	178	718,75	843	770	73	808,34
Siège anglais Nour SH	1558	1343	215	1 033,24	881	753	128	1 234,72	1179	1082	97	1 402,74
Siège anglais Nour SV	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Réservoir Nour	4149	3574	575	726,43	4555	3980	575	884,21	5397	4896	501	823,00
W.C Turc Ghazaouet												

Tableau A1.10 : Rapports de production mensuels de chaque article avec son coût de production de deuxième trimestre de 2016.

Articles	avr-16				mai-16				juin-16			
	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod
MANUEL												
Receveur de douche	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Receveur de douche plus	1263	860	403	2 534,05	1588	1082	506	1 876,30	773	671	102	2 571,97
Receveur de douche plat	61	52	9	2 052,82	486	353	133	1 659,03	922	722	200	2 188,98
Evier de cuisine STP	526	454	72	2 213,62	812	710	102	1 620,31	686	619	67	2 209,68
Bac simple	411	368	43	1 458,02	374	302	72	1 132,23	366	337	29	1 388,25
Bac double	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Bac à bain	29	17	12	1 210,45	38	35	3	987,05	65	52	13	1 118,10
Lave main coquillage	893	797	96	1 053,71	695	631	64	716,73	597	567	30	867,85
Lave main simple	1022	956	66	832,49	1554	1482	72	609,97	1116	1078	38	670,79
Lave main coin	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Lavabo vasque	2	2	0	976,52	4	4	0	756,43	0	0	0	-
Lavabo Rosa	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
W.C Turc Manuel	108	100	8	1 621,95	0	0	0	-	0	0	0	-
Siège anglais Torrente SH	458	380	78	1 423,81	429	347	82	1 062,55	116	98	18	1 265,28
Siège anglais Torrente SH Prime	56	42	14	2 070,71	489	434	55	1 245,81	417	389	28	1 420,79
Siège anglais Torrente SV	553	444	109	1 673,50	583	470	113	1 284,70	533	462	71	1 497,13
Siège anglais Torrente SV Prime												
Porte glace	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Siège anglais Kéral plus SH	919	808	111	1 754,91	527	483	44	1 347,41	523	457	66	1 688,87
Siège anglais Kéral plus SV	1400	1138	262	1 798,02	1507	1335	172	1 376,30	1080	968	112	1 713,94
Réservoir Kéral	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Bidet Kéral	0	0	0	-	6	5	1	1 154,31	1	1	0	1 629,28
Tablette Kéral	1616	1528	88	399,43	1069	1034	35	344,48	682	610	72	344,05
Porte savon Kéral PM	70	68	2	180,08	440	431	9	186,85	1023	1013	10	127,90
Porte savon Kéral GM	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Siège anglais Ryma Prime SV	228	89	139	1 863,17	312	230	82	1 477,11	247	167	80	1 611,27
Bidet Ryma Prime	0	0	0	-	0	0	0	-	6	3	3	1 561,02
Cache Siphon Alia												
Bidet Alia												
Siège anglais Alia												
Lavabo Saba	4	4	0	3 645,51	0	0	0	-	0	0	0	-
Colonne Saba	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Siège anglais Saba SH	0	0	0	-	11	2	9	4 086,28	17	6	11	2 873,73
Siège anglais Saba SV	0	0	0	-	0	0	0	-	3	2	1	2 903,67
Réservoir Saba	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Bidet Saba	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Tablette Saba	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Lavabo Assala PM	0	0	0	-	3	3	0	1 395,35	0	0	0	-
Colonne Assala PM	0	0	0	-	3	3	0	862,48	0	0	0	-
Lavabo Assala GM	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Colonne Assala GM	0	0	0	-	1	1	0	875,86	9	9	0	1 187,06
Siège anglais Assala SH	0	0	0	-	8	4	4	1 804,34	0	0	0	-
Siège anglais Assala SV	7	5	2	3 160,68	9	8	1	3 333,46	7	6	1	2 545,62
Réservoir Assala	0	0	0	-	4	4	0	1 120,58	0	0	0	-
Bidet Assala	0	0	0	-	1	1	0	1 631,99	0	0	0	-
Tablette Assala	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Porte savon Assala PM	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Porte savon Assala GM	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Porte Glace Assala	0	0	0	-	0	0	0	-	2	2	0	505,02
SCHANKS												
W.C Turc Schanks	166	144	22	1 565,36	1407	1280	127	1 064,06	1154	1095	59	1 303,46
Siège Turc plus	5317	5118	199	1 266,46	7008	6759	249	897,97	6509	6343	166	1 057,22
Lavabo Ryma												
Lavabo Kéral												
Colonne Kéral												
MECANISE												
Lavabo Ryma Prime	849	743	106	1 334,26	1813	1618	195	952,50	1587	1437	150	1 189,47
Colonne Ryma Prime	1706	1642	64	769,09	2190	2126	64	548,76	2753	2657	96	665,37
Siège anglais Ryma Prime SH	4001	2970	1031	1 391,81	4611	3939	672	1 008,59	4084	3464	620	1 236,55
Réservoir Ryma Prime	5658	4538	1120	855,70	7852	6872	980	606,58	5858	5387	471	773,40
Lavabo Nour	590	372	218	1 175,57	1560	1403	157	841,74	1565	1344	221	1 043,12
Colonne Nour	1343	1280	63	822,60	2144	1990	154	586,19	1920	1821	99	714,65
Siège anglais Nour SH	1460	1306	154	1 262,97	1807	1671	136	901,21	1305	1204	101	1 100,01
Siège anglais Nour SV	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Réservoir Nour	6440	5793	647	828,05	7749	7167	582	586,96	5722	5279	443	747,28
W.C Turc Ghazouet												

Tableau A1.11 : Rapports de production mensuels de chaque article avec son coût de production de troisième trimestre de 2016.

Articles	juil-16				août-16				sept-16			
	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod
MANUEL												
Receveur de douche	0	0	0	-					0	0	0	-
Receveur de douche plus	686	547	139	2 361,65					533	425	108	2 584,48
Receveur de douche plat	1000	845	155	2 051,35					791	654	137	2 224,39
Evier de cuisine STP	382	347	35	2 127,59					884	776	108	2 198,69
Bac simple	270	243	27	1 475,52					337	289	48	1 542,25
Bac double	2	1	1	2 360,30					0	0	0	-
Bac à bain	35	32	3	1 282,52					64	49	15	1 329,67
Lave main coquillage	674	637	37	932,74					450	422	28	1 183,37
Lave main simple	1276	1225	51	734,11					780	735	45	806,64
Lave main coin	0	0	0	-					0	0	0	-
Lavabo vasque	0	0	0	-					0	0	0	-
Lavabo Rosa	0	0	0	-					0	0	0	-
W.C Turc Manuel	0	0	0	-					0	0	0	-
Siège anglais Torrente SH	204	191	13	1 461,92					147	120	27	1 685,59
Siège anglais Torrente SH Prime	568	535	33	1 568,50					476	431	45	1 670,51
Siège anglais Torrente SV	548	475	73	1 592,61					256	202	54	1 950,33
Siège anglais Torrente SV Prime									10	8	2	1 425,04
Porte glace	0	0	0	-					1	1	0	569,00
Siège anglais Kéral plus SH	672	622	50	1 702,67					367	339	28	1 952,90
Siège anglais Kéral plus SV	967	801	166	1 716,00					916	725	191	1 852,20
Réservoir Kéral	0	0	0	-					0	0	0	-
Bidet Kéral	0	0	0	-					0	0	0	-
Tablette Kéral	390	373	17	430,67					97	94	3	544,94
Porte savon Kéral PM	796	780	16	269,90					877	866	11	280,75
Porte savon Kéral GM	0	0	0	-					0	0	0	-
Siège anglais Ryma Prime SV	89	78	11	1 802,15					7	6	1	1 585,39
Bidet Ryma Prime	0	0	0	-					2	2	0	1 545,93
Cache Siphon Alia												
Bidet Alia												
Siège anglais Alia												
Lavabo Saba	0	0	0	-					0	0	0	-
Colonne Saba	0	0	0	-					0	0	0	-
Siège anglais Saba SH	0	0	0	-					0	0	0	-
Siège anglais Saba SV	2	2	0	2 626,54					0	0	0	-
Réservoir Saba	0	0	0	-					0	0	0	-
Bidet Saba	0	0	0	-					0	0	0	-
Tablette Saba	0	0	0	-					0	0	0	-
Lavabo Assala PM	0	0	0	-					0	0	0	-
Colonne Assala PM	0	0	0	-					0	0	0	-
Lavabo Assala GM	0	0	0	-					0	0	0	-
Colonne Assala GM	0	0	0	-					0	0	0	-
Siège anglais Assala SH	0	0	0	-					0	0	0	-
Siège anglais Assala SV	0	0	0	-					0	0	0	-
Réservoir Assala	0	0	0	-					0	0	0	-
Bidet Assala	0	0	0	-					0	0	0	-
Tablette Assala	0	0	0	-					0	0	0	-
Porte savon Assala PM	0	0	0	-					0	0	0	-
Porte savon Assala GM	0	0	0	-					0	0	0	-
Porte Glace Assala	0	0	0	-					0	0	0	-
SCHANKS												
W.C Turc Schanks	1228	1065	163	1 271,66					1010	888	122	1 282,84
Siège Turc plus	5456	5316	140	1 094,18					5266	5065	201	1 071,15
Lavabo Ryma												
Lavabo Kéral									888	861	27	1 175,49
Colonne Kéral	50	48	2	926,00					853	838	15	588,14
MECANISE												
Lavabo Ryma Prime	1783	1680	103	1 070,13					1696	1561	135	1 091,87
Colonne Ryma Prime	2488	2404	84	618,31					3955	3832	123	628,19
Siège anglais Ryma Prime SH	4333	3825	508	1 171,49					3885	3291	594	1 184,38
Réservoir Ryma Prime	5087	4682	405	695,60					5462	5050	412	715,54
Lavabo Nour	1784	1607	177	948,39					1609	1449	160	957,92
Colonne Nour	1988	1931	57	657,44					3270	3166	104	667,93
Siège anglais Nour SH	1358	1206	152	1 051,65					1523	1338	185	1 057,96
Siège anglais Nour SV	0	0	0	-					0	0	0	-
Réservoir Nour	5820	5489	331	674,06					5948	5673	275	695,73
W.C Turc Ghzaouet												

Arrêt de production (congé annuel)

Tableau A1.12 : Rapports de production mensuels de chaque article avec son coût de production de quatrième trimestre de 2016.

Articles	oct-16				nov-16				déc-16			
	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod	Pièces C	Pièces B	Pièces R	Coût de prod
MANUEL												
Receveur de douche	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Receveur de douche plus	785	647	138	2 427,42	907	757	150	2 700,42	619	502	117	3 481,05
Receveur de douche plat	783	608	175	2 124,81	496	399	97	2 406,70	777	557	220	2 985,94
Evier de cuisine STP	564	491	73	2 137,36	733	606	127	2 345,36	644	555	89	3 015,20
Bac simple	407	329	78	1 377,27	326	271	55	1 617,53	434	380	54	1 903,62
Bac double	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Bac à bain	41	28	13	1 180,16	50	38	12	1 375,34	49	34	15	1 539,04
Lave main coquillage	621	574	47	970,16	1161	1094	67	1 072,54	1013	966	47	1 238,10
Lave main simple	1101	1038	63	764,95	1024	953	71	880,60	1364	1280	84	938,71
Lave main coin	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Lavabo vasque	0	0	0	-	0	0	0	-	4	4	0	1 425,28
Lavabo Rosa	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
W.C Turc Manuel	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Siège anglais Torrente SH	233	198	35	1 446,45	194	146	48	1 649,48	46	39	7	1 712,89
Siège anglais Torrente SH Prime	609	537	72	1 538,84	484	393	91	1 645,90	281	200	81	1 916,90
Siège anglais Torrente SV	356	291	65	1 618,46	331	247	84	1 795,10	87	70	17	2 039,20
Siège anglais Torrente SV Prime	479	419	60	1 552,76	457	389	68	1 809,08	424	354	70	1 958,05
Porte glace	8	8	0	512,80	3	3	0	574,39	0	0	0	-
Siège anglais Kéral plus SH	394	329	65	1 711,08	559	431	128	1 882,72	374	295	79	2 279,67
Siège anglais Kéral plus SV	1846	1564	282	1 708,21	1561	1321	240	1 949,39	852	718	134	2 315,86
Réservoir Kéral	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Bidet Kéral	6	6	0	1 520,79	5	5	0	1 720,92	0	0	0	-
Tablette Kéral	116	110	6	495,41	183	171	12	505,18	891	875	16	478,53
Porte savon Kéral PM	880	865	15	223,44	875	858	17	262,21	417	412	5	198,27
Porte savon Kéral GM	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Siège anglais Ryma Prime SV	0	0	0	-	0	0	0	-	75	69	6	2 204,27
Bidet Ryma Prime	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Cache Siphon Alia	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Bidet Alia	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Siège anglais Alia	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Lavabo Saba	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Colonne Saba	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Siège anglais Saba SH	5	1	4	7 612,84	36	20	16	4 316,39	22	10	12	4 183,48
Siège anglais Saba SV	2	1	1	7 646,75	6	3	3	3 988,55	5	2	3	4 223,70
Réservoir Saba	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Bidet Saba	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Tablette Saba	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Lavabo Assala PM	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Colonne Assala PM	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Lavabo Assala GM	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Colonne Assala GM	0	0	0	-	0	0	0	-	4	4	0	1 719,31
Siège anglais Assala SH	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Siège anglais Assala SV	3	2	1	4 056,69	0	0	0	-	1	1	0	3 761,31
Réservoir Assala	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Bidet Assala	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Tablette Assala	1	1	0	544,65	0	0	0	-	0	0	0	-
Porte savon Assala PM	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Porte savon Assala GM	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Porte Glace Assala	7	7	0	526,62	2	2	0	602,49	0	0	0	-
SCHANKS												
W.C Turc Schanks	586	552	34	1 430,81	1	1	0	1 512,76	0	0	0	-
Siège Turc plus	5188	4992	196	1 182,08	6002	5715	287	1 277,20	4241	4123	118	1 357,74
Lavabo Ryma	112	86	26	1 185,84	964	747	217	1 310,37	2137	1977	160	1 476,81
Lavabo Kéral	1252	1161	91	1 249,81	1548	1320	228	1 377,50	1846	1638	208	1 385,53
Colonne Kéral	1034	1012	22	766,67	1552	1518	34	828,87	987	973	14	954,17
MECANISE												
Lavabo Ryma Prime	2317	2123	194	1 150,02	1312	1144	168	1 569,01	1902	1766	136	1 549,39
Colonne Ryma Prime	2277	2226	51	674,09	2126	2061	65	915,89	3162	3088	74	846,12
Siège anglais Ryma Prime SH	4108	3374	734	1 242,70	2136	1552	584	1 684,77	3064	2736	328	1 615,78
Réservoir Ryma Prime	7326	6687	639	756,73	4430	3899	531	1 025,69	6196	5685	511	1 021,94
Lavabo Nour	1561	1343	218	1 020,05	264	126	138	1 389,15	872	631	241	1 369,70
Colonne Nour	2711	2644	67	719,08	1908	1772	136	978,01	2239	2169	70	916,78
Siège anglais Nour SH	1671	1337	334	1 121,46	835	714	121	1 506,83	1165	1008	157	1 441,11
Siège anglais Nour SV	0	0	0	-				-	0	0	0	-
Réservoir Nour	6994	6430	564	732,75	4223	3843	380	995,57	5694	5315	379	990,71
W.C Turc Ghazaouet									54	54	0	1 636,57

Annexe 2 : La liste de présence de Brainstorming

وحدة الخزف الصحي بالجزوات
CERAM DIVINDUS
 Unité Ghazaouet
 Groupe GIL DIVINDUS



Page : 1/1

Liste de présence**Ordre du jour :**

Date : 30/03/2017

Nom et Prénoms	Fonction	Emargements
ALMANNA waïd	Étudiant	
LABADI Rabah	Étudiant	
MEGHEBBAR Abdelghani	R.M.Q	
BELABBACZ Keddine	chef de service Preparation	
Draoui M. A. K.	chef de service Cuisson	
LAHGUI Mohammed	Chef de Service laboratoire	
Ben Ali Noredine	Chef de service B. Matériaux	
Lacene. nacer Alhakim	chef de département	
HADJAJ Bachir	chef de service f. cu	

Figure A2.1 : liste de présence dans la réunion.

Annexe 3 : Questionnaires de (département de production, service commercial, service marketing)

Questionnaire de Département de production

Dans le cadre de passage de l'ISO 9001 version 2008 à la version 2015, cette enquête est menée au près des chefs des départements de l'entreprise Céramig , afin de collecter des données pour l'analyse SWOT de l'entreprise (Forces,faiblesses,menaces et opportunités) .
Veuillez répondre librement aux questions suivantes, le mode de réponse est simple, il suffit de cocher la bonne case (O), ou d'écrire librement dans la partie réservée (.....).
Nous vous remercions de prendre le temps de répondre à nos questions .

1. **Nom de Mr/Mme :**

2. **Fonction ou responsabilité :**

3. **Quels sont les risques qui peuvent influencer sur les ressources suivantes : employés,machine,matière première,delais de production?**

4. **Selon vous quels sont les points forts de notre systeme de production?**

5. **Quels sont les produits les plus maitrisés par les employés de notre entreprise ?
veuillez les numérotés par ordre de maitrise.**

Plusieurs réponses possibles.

- les WC anglais
- Les receveurs de douche
- Les bidets
- Les sièges Turcs
- les lavabos
- Les eviers de cuisine
- Autre : _____

Figure A3.1 : La première page de questionnaire de département de production

6. Pensez vous qu'il ya une possibilité d'amélioration ou de perfectionnement de processus de fabrication?

Une seule réponse possible.

Oui

Non

7. Si oui ,quels sont ou les processus qui exigent une intervention afin d'améliorer la production et reduire les pertes?

8. Ce champs est réservé aux suggestions et propositions.

Figure A3.2 : La deuxième page de questionnaire de département de production.

Questionnaire de Service commercial

Dans le cadre de passage de l'ISO 9001 version 2008 à la version 2015, cette enquête est menée au près des chefs des départements de l'entreprise Céramig , afin de collecter des données pour l'analyse SWOT de l'entreprise (Forces, faiblesses, menaces et opportunités) .
Veuillez répondre librement aux questions suivantes, le mode de réponse est simple, il suffit de cocher la bonne case (O), ou d'écrire librement dans la partie réservée (.....).
Nous vous remercions de prendre le temps de répondre à nos questions .

1. **Nom de Mr/Mme :**

2. **Fonction ou responsabilité :**

3. **Selon vous quels sont les points forts de notre entreprise?**

4. **Pensez-vous que nos prix son très compétitives par rapport aux concurents.**

5. **Pensez vous qu'il y a une possibilité d'amélioration de notre politique commerciale?**

Une seule réponse possible.

Oui

Non

Figure A3.3 : La première page de questionnaire de service commercial

6. Si oui ,qu'est ce que vous proposez pour l'amélioration de notre politique commerciale ?

7. Croyez-vous que la société vous offre l'autonomie et le pouvoir de negociation si c'est nécessaire ?

Une seule réponse possible.

Oui

Non

8. Si vous étiez PDG de CERAMIG qu'elles seraient les trois (3) premiers changements que vous aller faire dans l'entreprise ?(management, production, ressources humaines, approvisionnement,...etc.)

9. Quels sont d'après vous, les produits les plus vendus? veuillez les numérotés par ordre.

Plusieurs réponses possibles.

les WC anglais

Les receveurs de douche

Les bidets

Les sièges Turcs

les lavabos

Les eviers de cuisine

Autre : _____

Figure A3.4 : La deuxième page de questionnaire de service commercial

10. **Quels sont d'après vous, les produits les plus demandés? veuillez les numérotés par ordre.**

Plusieurs réponses possibles.

- les WC anglais
- Les receveurs de douche
- Les bidets
- Les sièges Turcs
- les lavabos
- Les eviers de cuisine
- Autre : _____

11. **Et quels sont d'après vous, les produits les plus rentables ? veuillez les numérotés par ordre.**

Plusieurs réponses possibles.

- les WC anglais
- Les receveurs de douche
- Les bidets
- Les sièges Turcs
- les lavabos
- Les eviers de cuisine
- Autre : _____

12. **Quelle est votre évaluation de la fidélité de nos client en totale.**

Une seule réponse possible.

1	2	3	4
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. **Ce champs est réservé aux suggestions et propositions.**

Figure A3.5 : La troisième page de questionnaire de service commercial

Questionnaire de Service Marketing

Dans le cadre de passage de l'ISO 9001 version 2008 à la version 2015, cette enquête est menée au près des chefs des départements de l'entreprise Céramig , afin de collecter des données pour l'analyse SWOT de l'entreprise (Forces, faiblesses, menaces et opportunités) . Veuillez répondre librement aux questions suivantes, le mode de réponse est simple, il suffit de cocher la bonne case (O), ou d'écrire librement dans la partie réservée (.....). Nous vous remercions de prendre le temps de répondre à nos questions .

1. **Nom de Mr/Mme :**

2. **Fonction ou responsabilité :**

3. **Selon vous quels sont les points forts de notre entreprise?**

4. **pensez-vous que nos prix sont très compétitifs par rapport au concurrents?**

5. **Est ce que la société vous offre l'autonomie et le pouvoir de négociation si c'est nécessaire ?**

Une seule réponse possible.

- Oui
 Non

6. **Pensez vous qu'il y a une possibilité d'amélioration de notre stratégie de marketing?**

Une seule réponse possible.

- Oui
 Non

Figure A3.6 : La première page de questionnaire de service de marketing

7. Si oui ,qu'est ce que vous proposez pour l'amélioration de la stratégie ?

8. Est-il interessant d'investir dans le E-marketing ?

9. Quelle est votre évaluation de notre stratégie de marketing ?

Une seule réponse possible.

1	2	3	4
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. Quels sont les produits les plus demandés? veuillez les numérotés par ordre.

Plusieurs réponses possibles.

- les WC anglais
- Les receveurs de douche
- Les bidets
- Les sièges Turcs
- les lavabos
- Les eviers de cuisine
- Autre : _____

11. Merci de noter les éléments suivants sur /4

Une seule réponse possible par ligne.

	note /4
la réputation de l'entreprise	<input type="radio"/>
l'avis des clients avant l'utilisation de nos produits	<input type="radio"/>
l'avis des clients après l'utilisation de nos produits	<input type="radio"/>
la fidélité de nos clients	<input type="radio"/>

Figure A3.7 : La deuxième page de questionnaire de service de marketing

12. voyez-vous des marchés potentiels en Algérie ? si oui, que demandent ils ?

13. Est ce que vous êtes au courant des prochains projets de constructions privés et étatiques ?

Une seule réponse possible.

- Oui
 Non

14. Qu'est ce que vous pensez de la possibilité d'exportaion de nos produits cette année ?

15. Quels sont les risques qui peuvent menacer notre entreprise ou sa part de marché ? On vous prie de détailler les reponses relatives au concurrents.

16. si vous étiez PDG de CERAMIG qu'elle seront les trois (3) premiers changements que vous aller faire dans l'entreprise ?(management, production, ressources humaines, comerciale,...etc.)

Figure A3.8 : La troisième page de questionnaire de service de marketing

RESUME

Ces dernières années, les entreprises algériennes s'intéressent de plus en plus à la démarche de certification de leur système management de la qualité conformément à la norme ISO 9001, qui exige la mise en place de certains outils permettant d'assurer la qualité du produit.

Ainsi, il nous a semblé utile de mesurer l'impact de la mise en place de ces outils sur l'amélioration de la performance de l'entreprise algérienne par une étude de cas.

Notre travail a été entamé par une synthèse bibliographique sur les outils et les méthodes de la qualité utilisés pour assurer la démarche qualité produit. Par la suite nous avons essayé d'apprécier l'impact de l'implantation de ces outils sur un cas particulier de CERAMIG DIVINDUS. Nous avons commencé par l'évaluation de la maîtrise de ces outils par l'entreprise. Puis nous avons utilisé d'autres outils d'auto-évaluation pour détecter les sources majeures de non-conformité ainsi que leurs causes. Dans la suite, nous avons développé une analyse SWOT pour identifier les facteurs clés de la stratégie de l'entreprise. À partir de cela, nous proposerons une nouvelle orientation stratégique. Finalement, on termine par la proposition des actions correctives, techniques, managériales et financières.

Mots clés : ISO 9001, performance, SWOT, actions correctives, Diagramme d'ISHIKAWA, Graphique de contrôle, Diagramme de Pareto.

ملخص

في السنوات الأخيرة أصبحت الشركات الجزائرية أكثر اهتماما بنظام تسيير النوعية على سلسلة القواعد ISO 9001 ، الأمر الذي يتطلب تطبيق بعض من أدوات جودة المنتج. حيث بدأ لنا مقياس أثر تطبيق هذه الأدوات على تحسين أداء الشركة.

عملنا بدأ بتلخيص مرجعي لأدوات وأساليب الجودة التي تستخدم لضمان جودة المنتج. بعد ذلك حاولنا دراسة أثر تطبيق هذه الأدوات في شركة CERAMIG DIVINDUS، بدأنا بتقييم تطبيق هذه الأدوات من قبل الشركة. ثم استخدمنا أدوات أخرى للتقييم الذاتي للكشف عن المصادر الرئيسية لعدم صلاحية المنتج وأسبابها. بعدها استخدمنا طريقة التحليل الرباعي SWOT بغية تحديد العوامل الرئيسية في التخطيط الاستراتيجي للشركة. و نتيجة لذلك سوف نقترح توجيهها إستراتيجيا جديدا متبوعا باقتراح تدابير تصحيحية (التقنية والإدارية والمالية) جديدة للشركة.

الكلمات المفتاحية : ISO 9001 ؛ أداء ؛ SWOT ؛ تدابير تصحيحية ؛ مخطط ISHIKAWA ؛ مخطط التحكم ؛ مخطط Pareto.

Abstract

In the last years Algerian companies became more interested in certifying their quality management systems with ISO9001 standards, which requires the implementation of some product's quality tools.

Therefore, we were convinced by the importance of measuring the implementation impact of product's quality tools on the production performance of the company.

Our work started with the basic concepts and definitions of product's quality management tools. Thus, we tried to measure the implementation's impact of these tools on a case of study CERAMIG DIVINDUS. We verified the mastering of some of these tools by the company and then we proposed other tools and procedures of auto-evaluation that inspects the main sources of defects and their causes.

In addition to that, we conducted a SWOT Analysis in order to identify the key factors in strategic planning of the company with which we proposed a new strategy. And we concluded by some technical, management and financial correctives actions and recommendations.

Keywords: ISO9001, performance, SWOT, correctives actions, Control chart, ISHIKAWA diagram, Pareto chart.