Université Sidi Mohammed Ben Abdellah - Fès
FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES

MEMOIRE DE PROJET DE FIN D'ETUDES

Pour l'Obtention du

Diplôme de Master Sciences et Techniques
Spécialité : Génie Mécanique et Productique

Amélioration de la Fiabilité des Postes Checkman au Département Montage

Présenté par :

FAKIR Abdellatif et OUTICHOUT Amine

Encadré par :

- HARRAS Bilal, Professeur département Génie Mécanique, FST Fès
- EL-AZZOUZI Mohammed, Encadrant société, Chef Atelier Qualité Département Montage

Effectué à : RENAULT TANGER EXPLOITATION

Soutenu le : 16/06/2016

Le jury :

- **Mr. A. SEDDOUKI, FSTF**
- **Mr. A. ABOUTAJEDDINE, FSTF**
- **Mr. B. HARRAS, FSTF**

Année Universitaire : 2015-2016

Faculté des Sciences et Techniques - Fès - B.P. 2202 – Route d'Imouzzer – FES
212 (0) 05 35 60 29 53 Fax : 212 (0) 05 35 60 82 14 Web : http://www.fst-usmba.ac.ma/

Dédicaces

Aucun mot, aucune expression ne pourront témoigner notre amour, notre reconnaissance et gratitude envers ceux qui nous ont guidés et encouragés, autant par leurs sacrifices abondants que par leur soutien inconditionnel gravés aux fonds de nos cœurs et esprits, envers ceux qui nous ont faits ce que nous sommes devenus aujourd'hui :

Nos chers parents, merci pour tout.

À nos frères et sœurs, pour leur encouragement et leur bonté, nous exprimons nos profondes reconnaissances et notre grand respect.

À toutes nos familles, nos amis et tous ceux que nous aimons.

Nous dédions ce travail, expression de notre grand amour avec tous nos vœux de bonheur et de prospérité.

FAKIR Abdellatif & OUTICHOUT Amine

REMERCIEMENT

A travers ce modeste travail, nous tenons à exprimer notre respecte et gratitude envers **Mr. MOHAMMED EL-AZZOOUZI** chef d'atelier de qualité opérationnelle pour nous avoir permis d'intégrer **RENAULT TANGER** dans le cadre d'un stage de fin d'étude, son grand soutien, sa tolérance et pour le temps qu'il nous a consacré durant la période du stage sans oublier ses conseils et directives qui furent la base de ce travail.

Ainsi, nous tenons à présenter mes sincères remerciements au P**r. HARRAS BILAL**, notre encadrant académique, pour sa disponibilité, ses conseils qui ont fait preuve de beaucoup de patience en nous prodiguant de précieux conseils et des recommandations qui nous ont été d'une grande utilité.

Nous exprimons aussi nos vifs remerciements à l'ensemble pédagogique de la faculté des sciences et techniques de FES qui ont assuré notre formation et nous ont préparé pour ce stage.

Nous tenons à remercier la Direction et l'ensemble du Personnel de la société Renault-Nissan de Tanger, qui ont facilité notre travail au cours de notre stage particulièrement à **MR.LKHIARI MOHAMMED** adjoint chef qualité opérationnelle pour son soutien, **Mlle KARIMA OUKASSOU** de nous avoir aidé et facilité la collection des données, Nous remercions infiniment tous les checkman et les mailleurs qualité pour leurs aide durant la réalisation de ce travail.

Finalement, nous remercions vivement toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation et au bon déroulement de notre projet.

Résumé

L'industrie automobile est confrontée à de profondes mutations de la demande avec une croissance dans les économies de marché émergentes et une concurrence pure et dur. Le succès d'une entreprise est directement lié à sa capacité de maintenir de façon constante une production de qualité supérieure à moindre coût, donc, performer en permanence l'outil de production en terme technique et organisationnelle devient une priorité.

Dans ce contexte, Renault Tanger Exploitation cherche toujours à améliorer l'efficacité de production et de qualité dans ses ateliers, avec une efficience dans l'engagement des ressources humaines. C'est dans ce cadre qu'intervient notre stage, qui s'est déroulé au sein du département qualité et qui s'intègre dans la démarche globale de l'amélioration de la capabilité des postes checkman.

Pour répondre à cet objectif, nous avons défini dans un premier temps ce que veut dire un checkman. Puis on a déterminé la démarche suivie d'amélioration qui est la méthode Quality Control Story, caractérisée par ses apports en termes d'analyse, de mise en œuvre de mesures correctives, ainsi qu'en termes de standardisation des résultats.

Dans un second temps, on a mesuré l'état existant des postes checkman en déterminant tous les types de problèmes qu'ils rencontrent. Par la suite, on a analysé ces problèmes à la recherche des solutions susceptibles pour les éliminer.

Finalement, la démarche nous a aidé de mettre en œuvre des actions d'amélioration orientée vers l'engagement des checkman, l'aménagement des postes afin d'éliminer ou réduire les sources de ces problèmes toute en essayant d'améliorer la capabilité des checkman et de faciliter leurs suivi par une application sur EXCEL.

Table des matières

Dédicaces 1

REMERCIEMENT 2

Résumé 3

Introduction générale 11

Chapitre I : Présentation de l'organisme d'accueil et du procédé de fabrication 13

Introduction 14

I. Présentation du groupe Renault : 14

I.1 L'alliance Renault Nissan : 14

I.2 Historique : 16

I.3 Fiche technique du site : 17

I.4 Organigramme : 18

II. Processus de fabrication à RTE : 18

II.1 Emboutissage : 19

II.2 Tôlerie : 19

II.3 Peinture : 20

II.4 Sous ensemble : 21

II.5 Montage : 22

III. Généralités sur le procédé de montage 22

IV. Service qualité au département montage : 25

IV.1 Contrôle qualité : 25

IV.2 Service qualité : AVES 25

IV.3 Service qualité : SEBR 26

IV.4 Service qualité : CSC 27

IV.5 Qualité opérationnelle : Maillage 28

Conclusion : 29

Chapitre II : Contexte du projet et démarche adoptée 30

Introduction 31

I. Démarche suivi : 31

I.1 L'intérêt du choix : 31

I.2 QC STORY : De quoi s'agit-il ? 32

I.3 Historique du « QC STORY » : 33

I.4 Les 9 étapes du QC STORY ? 34

II. Généralités sur le Check Man : 35

II.1 Définition du Check Man : 35
II.2 Missions du checkman : 35
III. 1éré étape de la méthode QCS : choix du sujet de stage 36
III.1 L'analyse QQOQCP 37
III.2 Projection sur le projet : 38
IV. 2émé étape de la méthode QCS : raison du choix de sujet 38
Conclusion 40
Chapitre III : Etat d'existant et Etude analytique 41
Introduction 42
I. 3émé étape : la compréhension de la situation du problème 42
I.1 L'observation des postes CM 42
I.2 La collection des données : 43
I.3 L'analyse de données collectées : 46
I.3.1 Capabilité des check man : 46
I.3.2 Capabilité par atelier : 48
I.3.3 Pareto des défauts détectés T1 : 49
I.3.4 Pareto des défauts loupés T1 : 49
I.3.5 Pareto des défauts détectés T2 : 50
I.3.6 Pareto des défauts loupés T2 : 50
II. Quatrième étape : le choix des cibles : 51
III. Cinqiéme étape : L'analyse : 51
III.1 Etat actuel de l'atelier : 52
III.1.1 Chronométrage et détermination des engagements : 54
Conclusion : 65
Chapitre IV : Mise en œuvre des solutions d'amélioration 66
Introduction 67
I. Sixième étape : mise en place des solutions 67
I.1 Plan d'action proposé : 67
I.2 Déplacement vers la check-list et GRET : 67
I.3 Montage et démontage des mousses : 68
I.4 Pris en main de la clé casse : 69
I.5 Notations des défauts sur la feuillue : 69
I.6 Le zippage : 69
II. Diagnostic des FOS Analyse et check-list existantes : 70
II.1 Relevé des écarts des feuilles standards par rapport au terrain : 71
II.1.1 Autres écarts détecté 71

II.2 Mise à jour : 72
II.3 Check-list : 72
III. Formation des checkman : 74
IV. Création d'un poste virtuel : 74
V. Mise en place d'une application pour suivre l'évolution de la capabilité des checkman : 74
V.1 Composants de l'application : 74
V.1.1 Suivi des défauts 74
V.1.2 Suivi de capabilité des checkman par UET : 75
V.1.3 Suivi de capabilité des checkman par atelier : 76
V.1.4 Arbre de suivi de capabilité : 76
Conclusion : 77
Chapitre V : ETUDE TECHNICO-ECONOMIQUE 78
I. Septième étape : confirmation des effets 79
II. Etude économique : 80
II.1 Gain de temps au niveau des postes : 80
II.2 Gains du temps : 81
II.3 Gains de ressources humains : 81
II.4 Gain d'espace de stockage : 81
Conclusion général 82

Liste des abréviations

UET : unité élémentaire de travail

CUET : chef d'unité élémentaire de travail

CA : chef d'atelier

FOS: feuille d'opération standard

FOP: feuille d'opération process

APW: alliance production

SPR: système de production Renault

QCS: quality control story

GRET : system de gestion de retouche

RTE : Renault Tanger Exploitation

OPS : operateur senior

X67 : Projet « Dokker »

X92 : Projet « Lodgy »

X52 : Projet « Sandero »

IFMIA : Institut de Formation aux Métier d'Industrie Automobile

PESD: plan d'évaluation statique et dynamique

AVES : alliance véhicle évaluation standard

CSC: control satisfaction clients

TEP temps des étapes principales

TOA: temps d'opération associés

MIO: mouvement inter opérations

TCY : temps de cycle

NVA : non-valeur ajouté

VA : valeur ajouté

Tanger 1 : projet Dokker et Lodgy

Tanger 2 : Projet Sandero

PJI : programme jour d'identification

Liste de figure

Figure 1 : alliance Renault Nissan 14
Figure 2 : Schématisation du groupe Renault Nissan 15
Figure 3 : Organigramme de RTE 18
Figure 4 : Illustration du Procédé de fabrication Renault 19
Figure 5 : Processus de préparation de berceau et l'essieu 21
Figure 6 : Les étapes de montage du véhicule 23
Figure 7 : Procédé de montage de véhicule 24
Figure 8 : Différents contrôle qualité du montage 25
Figure 9 : Contrôle qualité SEBR 26
Figure 10 : Contrôle qualité CSC 28
Figure 11:Différents mailleurs du département montage 28
Figure 12 : Fusée SPR 32
Figure 13: Les étapes de la méthode QC STORY 34
Figure 14:Synoptique du choix de sujet 36
Figure 15: graphe d'évolution de temps de la retouche par min 39
Figure 16: graphe d'évolution de nombre des défauts à retouchés 39
Figure 17: Fiche de suivi des défauts CSC 43
Figure 18: Fiche de suivi des défauts au PESD et SAVES 44
Figure 19: Suivi des défauts détecté et loupée par le CM 44
Figure 21: Exemple de la Check-list 45
Figure 20: Exemple de la FOS 45
Figure 22: Graphe de capabilité des CM T1 par équipe 46
Figure 23: Graphe de capabilité des CM T2 par équipe 47
Figure 24: Graphe de capabilité des CM par atelier 48
Figure 25:Diagramme Pareto des défauts détectés T1 49
Figure 26: Diagramme Pareto des défauts loupés T1 49
Figure 27: Diagramme Pareto des défauts détectés T2 50
Figure 28: Diagramme Pareto des défauts loupés T2 50
Figure 29:Moyenne de capabilité ciblée par le département 51
Figure 30: Diagramme d'Ichikawa des causes de défaillance 53
Figure 31: Taux d'engagement des postes pénalisants T1 57
Figure 32: Taux des d'engagement des postes pénalisants T2 57
Figure 33: Taux de perte d'engagement des postes pénalisants T1 58
Figure 34: Taux de perte d'engagement des postes pénalisants T2 59
Figure 35: Tableaux des VA et NVA 60
Figure 36: Graphe de pourcentage des VA et NVA pour T1 SE4 60
Figure 37: Graphe de pourcentage des VA et NVA pour T1 SE8 61
Figure 38: Graphe de pourcentage des VA et NVA pour T1 ME5 61
Figure 39:Proportion des VA et NVA des postes CM T1 62
Figure 40: Graphe de pourcentage des VA et NVA pour T2 SE2 62
Figure 41: Graphe de pourcentage des VA et NVA pour T2 SE4 63
Figure 42: Graphe de pourcentage des VA et NVA pour T2 SE6-SE8 63
Figure 43:Graphe de pourcentage des VA et NVA pour T2 PO4 64
Figure 44 : Proportion des VA et NVA des postes CM T2 64

Figure 45: Poste CM 68
Figure 46: les mousses au poste CM SE2 68
Figure 47: Feuillue au poste SE4 69
Figure 48: zippage pour entrer le PJI 70
Figure 49:Extrait du FOS SE4 71
Figure 50 : Extrait de nouveaux FOS SE4 72
Figure 51 : Extrait de check-list SE4 T2 73
Figure 52 : Extrait de nouvelle check-list SE4 T2 73
Figure 53 : l'arbre de capabilité de CM au du département montage 77
Figure 54 : graphe d'évolution de capabilité des checkman 79

Liste des tableaux

Tableau 1 : Fiche technique de RTE 17
Tableau 2:Différents cotations des défauts 26
Tableau 3:Analyse QQOQCP 38
Tableau 4: Capabilité des CM par projet 48
Tableau 5 : Plan d'action proposé 67
Tableau 6 : Extrait de tableaux de suivi de la capabilité des CM 75
Tableau 7 : Extrait de tableaux de suivi de la capabilité des CM par UET 75
Tableau 8 : Extrait de tableaux de suivi des CM par atelier 76
Tableau 9 : temps de cycle après l'élimination des NVA T1 80
Tableau 10 : temps de cycle après l'élimination des NVA T2 80

Introduction générale

L'industrie automobile est un secteur porteur au Maroc qui bénéficie, depuis toujours, d'une attention particulière des sphères politiques et économiques. C'est l'un des secteurs les plus structurés et les plus productifs au Maroc qui se caractérise par l'intervention de plusieurs entreprises dans différents domaines de compétence.

L'amélioration continue de la productivité dans ce secteur devient un enjeu fondamental pour assurer la croissance économique et maintenir une position concurrentielle sur les marchés internationaux.

Sur le plan international, RENAULT TANGER EXPLOITATION reste l'une des grandes entreprises ayant pour activité la fabrication et la commercialisation de véhicules. Ainsi, elle cherche constamment à améliorer la qualité de son produit, ses performances et son système de production dans le but d'augmenter la productivité avec efficience.

Dans le cadre de notre projet, on a eu l'opportunité d'intégrer cette société afin d'effectuer un stage en tant qu'ingénieur assistant nous permettant de mettre en exergue, nos compétences et connaissances acquises durant notre formation à la faculté des sciences et techniques « FST FES », ainsi que nos expériences antérieures.

Notre stage s'est déroulé au sein département qualité de l'usine Renault-Nissan Tanger, et il avait pour finalité de faire une étude sur l'amélioration des postes checkman dans le but de minimiser les défauts détectés par CSC qui provoque la saturation du stock de véhicules non retouchés.

Avant de nous lancer dans notre mission, nous ne ferions plus qu'un devoir de présenter dans le premier chapitre qui contient une présentation de l'organisme d'accueil, Renault Tanger Exploitation, une présentation du procédé de fabrication des voitures et une généralité sur le département montage et qualité.

Le deuxième chapitre sera consacré à la présentation du contexte du projet, les raisons du choix, une définition sur les checkman et leurs missions. Ainsi nous présentons la démarche adoptée dans ce projet de fin d'étude « Quality control story » qui est une démarche robuste à la résolution et l'amélioration des processus industrielles.

Le troisième chapitre sera dédié au diagnostic de l'état du lieu en suivant la démarche QSC, ainsi que la détermination des cibles prévu, ensuite on va entamer la phase d'analyse afin d'identifier les causes racines du problème.

Le quatrième chapitre sera entièrement dédié à la sixième étape de QCS qui consiste la proposition des plans d'action pour traiter et remédier à tous les problèmes, afin d'assurer la pérennité des actions mises en place. Ainsi qu'une mise en place d'une application sur EXCEL afin de faciliter le suivi de capabilité des checkman. Et on va finir par l'étape de confirmation des solutions mises en œuvre et par l'estimation des gains acquis par l'entreprise.

Chapitre I : Présentation de l'organisme d'accueil et du procédé de fabrication

Introduction

Dans un premier temps, on va commencer par une présentation de la société Renault-Nissan en tant qu'entreprise d'accueil, son historique ainsi que le processus de fabrication du véhicule.

I. Présentation du groupe Renault :

Renault est un constructeur automobile depuis 1898, présent dans 118 pays, avec 38 sites industriels et 13 300 points de vente. Il fabrique et commercialise des véhicules sous trois marques : Renault, Dacia et Renault Samsung Motors (RSM).

À Tanger, après quatre ans de travaux acharnés a surgi la toute nouvelle usine du groupe Renault-Nissan, le nouveau site, installé sur un terrain de 300 ha dans la zone économique spéciale de Tanger Méditerranée, avec accès à la plateforme portuaire du port de Tanger Med, est destiné à compléter le dispositif industriel de Renault pour les véhicules économiques dérivés de la plateforme Logan.

Aujourd'hui présent dans 118 pays, Renault est un groupe automobile multimarque qui a acquis une dimension mondiale lors de son Alliance avec Nissan le 27 mars 1999, puis par l'acquisition du constructeur roumain Dacia (1999) et la création de la société sud-coréenne Renault Samsung Motors (2000). L'Alliance Renault-Nissan forme le 4ème constructeur international.

I.1 L'alliance Renault Nissan :

L'Alliance Renault-Nissan forme un ensemble sans équivalent dans le secteur automobile, Signée le 27 mars 1999, l'alliance Renault-Nissan est le premier partenariat industriel et commercial entre une société française et une autre japonaise. Un véritable succès qui a pour bénéfice la mutualisation des expertises, le partage de technologie est le développement à l'international.

Figure 1 : alliance Renault Nissan

Cette alliance a été fondée aussi, à fin de constituer un groupe automobile puissant et développer les synergies, en gardant l'identité et la culture mutuelle de chaque marque.

L'Alliance Renault Nissan forme un ensemble sans équivalent dans le secteur automobile.

L'Alliance Renault-Nissan est le partenariat le plus fructueux de l'industrie automobile mondiale. Il s'est traduit par une forte hausse de la rentabilité des deux entreprises totalement indépendantes qui la composent. Ce partenariat est source de synergies et d'économies d'échelle. Il est aussi garant de l'indépendance des deux acteurs.

L'alliance a mutualisé l'expertise des deux sociétés, en arrivant à une force mondiale qui se base sur le partage des technologies et les techniques de management des deux systèmes de production, Elle permet aussi d'optimiser les synergies sans altérer les identités de marque des deux partenaires. Afin de réaliser des économies d'échelle, de nombreux constructeurs tentent aujourd'hui de créer des collaborations similaires au partenariat novateur que Renault et Nissan ont établi il y a déjà 15 ans.

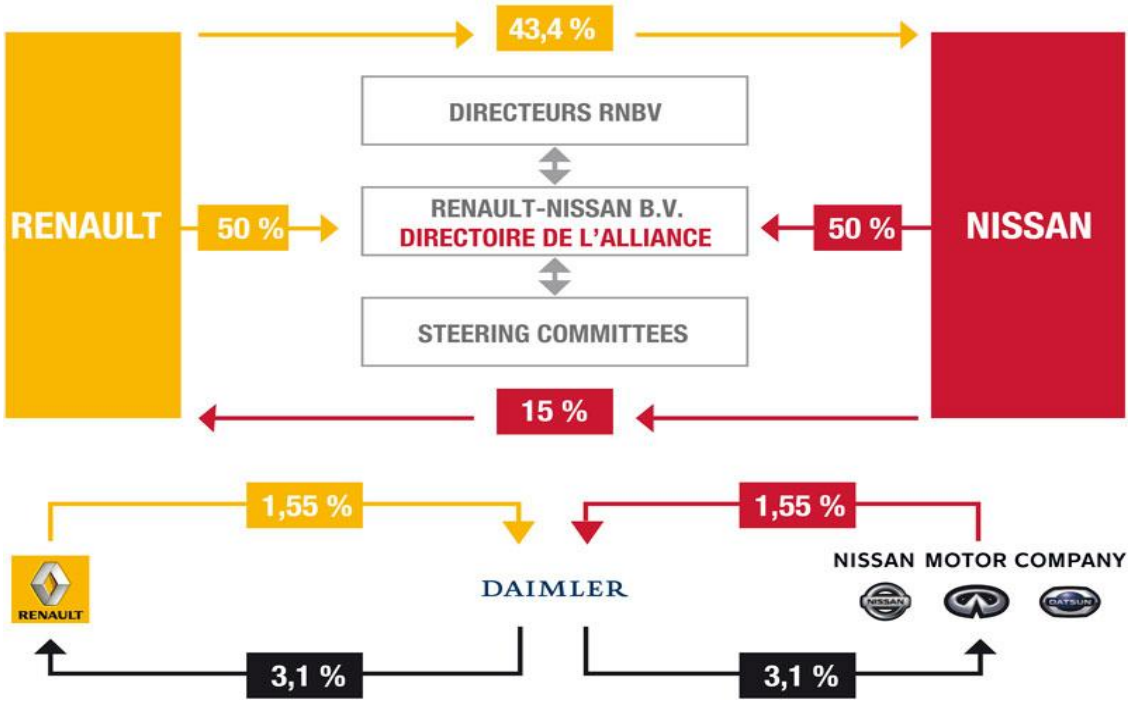


Figure 2 : Schématisation du groupe Renault Nissan

I.2 Historique :

- 1er septembre 2007: signature du protocole d'intention pour la création de l'usine Renault Tanger Méditerranée en présence de SM le Roi Mohamed VI.
- 16 Janvier 2008 : création de Renault Tanger Méditerranée.
- 18 Janvier 2008 : signature de l'Accord Cadre avec le gouvernement marocain.
- 30 Octobre 2008 : signature d'une convention entre le Ministère du Commerce de l'Industrie et des Nouvelles Technologies, le Ministère de l'Économie et des Finances, le Ministère de l'Emploi et de la Formation professionnelle et Renault Tanger Méditerranée pour la création d'un Centre de Formation aux Métiers de l'Automobile (CFMA/TM).
- 22 juillet 2009 : signature entre le Groupe CDG et Renault SAS d'un accord de partenariat relatif à une prise de participation par Fipar-Holding, filiale à 100 % de la CDG, à hauteur de 47,6 % du capital de Renault Tanger Méditerranée (RTM).
- 30 octobre 2009: cérémonie officielle de pose de la première pierre de l'usine Renault Tanger Méditerranée.
- 30 octobre 2009: signature d'une convention entre le Ministère de l'Industrie, l'ANPME, l'AMICA et Renault pour le développement des fournisseurs marocains.
- 1er juin 2010 : 1er poteau bâtiment emboutissage.
- 10 septembre 2010 : première Entrée Processus au Bâtiment emboutissage «EPB».
- 2 et 3 février 2011 : visite de Hidetoshi IMAZU (EVP Manufacturing et Ingénierie de Nissan).
- 21 mars 2011 : visite de Patrick PELATA (Directeur Général Délégué aux Opérations). 14
- 22 mars 2011 : inauguration IFMIA (Institut de Formation aux Métiers de l'Industrie Automobile).
- 12 avril 2011: prix de la production lors de la cinquième édition des « SUSTAINABLE ENERGY EUROPEAN AWARDS 2011 ».
- 13 mai 2011: 1ère Convention fournisseurs.
- 15 juin 2011: dernière Entrée Processus au Bâtiment siège « EPB ».
- 9 Février 2012 : Inauguration de l'usine Renault Tanger Méditerranée par SM le Roi Mohamed VI.

I.3 Fiche technique du site :

Société mère	Renault-Nissan
Directeur Usine	Jean-Francois GAL
Produits fabriqués	Dacia Lodgy, Dokker, et Sandero.
Activité	Construction Automobile
Certifications de l'usine	usine 100 % zéro émission
Superficie	300 hectares, dont 220 hectares de bâtiments couverts
Date de création	16 janvier 2008
L'effectif	Entre 6000 et 8000 personnes
Capacités de production	• 1 ère phase du projet (Tanger 1): 55 véhicules/heurs, 200 000 véhicules/an • 2ème phase du projet (Tanger 2): 55 véhicules/heurs, 200 000 véhicules/an
Forme juridique et répartition du capital	S.A. Caisse de Dépôt et de Gestion 47,6 % Renault SAS 52,4 % du capital de Renault Tanger Méditerranée
Situation géographique	à l'extrémité nord du Maroc, Tanger est à 14 km des côtes espagnoles via le détroit de Gibraltar
Situation stratégique	Tanger est bordée par l'océan Atlantique à l'ouest et la mer Méditerranée au nord et est
Positionnement économique	Sur le détroit de Gibraltar et entre l'Europe et l'Afrique, Tanger offre aux acteurs économiques une grande visibilité et compétitivité

Tableau 1 : Fiche technique de RTE

I.4 Organigramme :

Renault Tanger intègre plusieurs départements de fabrication (Emboutissage, Tôlerie, Peinture, Montage) ainsi des fonctions de support :

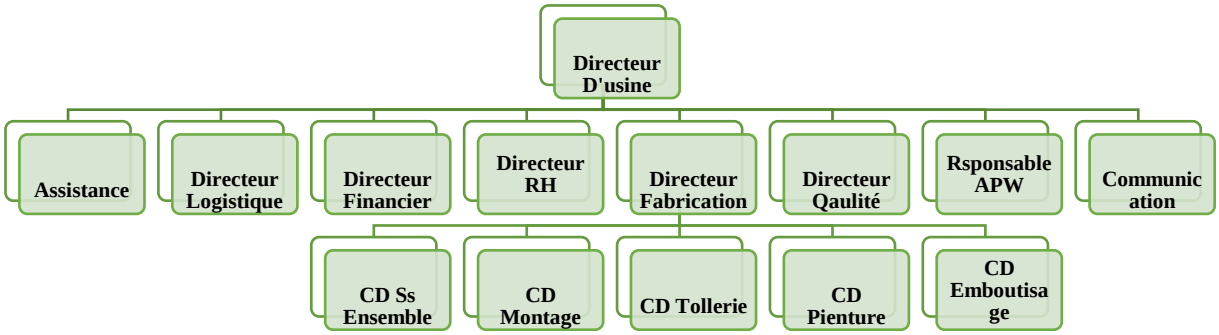


Figure 3 : Organigramme de RTE

II. Processus de fabrication à RTE :

La fabrication d'une voiture suit plusieurs étapes: L'emboutissage, la tôlerie, la peinture, la logistique, le montage, et enfin la livraison au client. Un contrôle qualité a lieu à toutes les étapes de fabrication de voiture.

En parallèle, les organes mécaniques du véhicule (moteurs, boîtes de vitesses et châssis) sont produits par d'autres sites industriels du Groupe ou par des fournisseurs extérieurs, afin d'être acheminés jusqu'aux lignes de production pour le montage finale du véhicule.

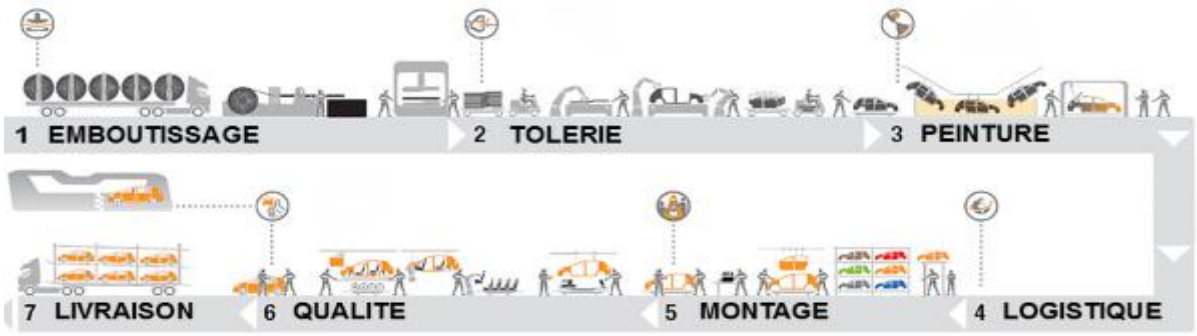


Figure 4 : Illustration du Procédé de fabrication Renault

La production d'un véhicule au sein de Renault Tanger se fait à travers la succession de certains d'opérations réparties dans divers départements dont le montage est la phase finale.

II.1 Emboutissage :

Il constitue le point du départ du processus de fabrication, la matière arrive sous forme des bobines en acier, puis coupées pour obtenir des pièces selon des formes simples qui dépendent des géométries et des dimensions des pièces voulus s'appellent des flans puis passent sur une ligne de presse pour être embouties, détourés, poinçonner et calibrés.

II.2 Tôlerie :

Le deuxième procédé de fabrication est la tôlerie. Ce processus a pour rôle d'assembler les pièces emboutie pour formés la carrosserie de la caisse.

Il est constitué par deux sous département, ont un processus de fabrication symétrique.

Tanger 1 : fabrication de la carrosserie de deux projets : Lodgy et Dokker.

Tanger 2 : fabrication de la carrosserie du projet Sandero.

L'assemblage se fait par plusieurs technologies de soudures : la soudure par point, par laser, par flux gazeux ou par rivetage.

Le processus de fabrication dans ce de département est composé par cinq atelier de fabrication :

Atelier des ouvrants : préparation des ouvrants de la caisse comme des portes, les coffres, capot…

Côtés de caisse : préparation les doubleurs côté de caisse, les panneaux cote de caisse et on les assembler afin d'avoir les 2 cotes de caisses.

Soubassement: préparation des éléments de la sous caisse(planchers avant et arrière)

Assemblage générale: assemblage des planchers avant et centrale avec le plancher arrière, après on ajoute les cotes de caisse

Ferrage: on termine par le processus de tôlerie par la mise en place des ouvrants, ensuite on passe par le poste de retouche 1D pour s'assurer de la conformité géométrique de la caisse.

II.3 Peinture :

C'est le troisième processus de fabrication d'un véhicule, il a pour mission de protéger contre la corrosion et de lui donner son aspect finale.

Le procédé du département peinture comporte 3 étapes :

Phosphatation : consiste à déposer une couche de phosphate insoluble qui assure contre la corrosion et garantie une bonne adhérence des couches de peinture.

Cataphorèse : il s'agit de déposer sur la caisse par immersion totale une couche de peinture organique.

Mastic : application de déférent mastic assure le collage, l'étanchéité et la protection du véhicule.

ABV :

- **Apprêt** : couche qui protège la tôle de la corrosion
  - Il assure le garnissage pour éliminer les défauts
  - Favoriser la protection anti-gravillonnage.

- **Base** : c'est la couche de peinture de la caisse, on applique une teinte colorée
- **Vernies** : couche qui forme la dernière interface avec l'environnement.

II.4 Sous ensemble :

Ce département comporte deux sous-départements : AEB et siège.

AEB : système de protection des piétons par le déclenchement automatique du freinage, il s'occupe de la fabrication des pièces du châssis :

- **L'échappement** : contient la bride, silencieux et pot catalectique.

- **Essieu** : pièce métallique passant dans le moyeu des roues et soutenant la carrosserie du véhicule.

- **Berceau** : c'est l'élément qui soutient le moteur.

Les deux derniers éléments passe par la cataphorèse pour être peint en noir et leur protège contre la corrosion.

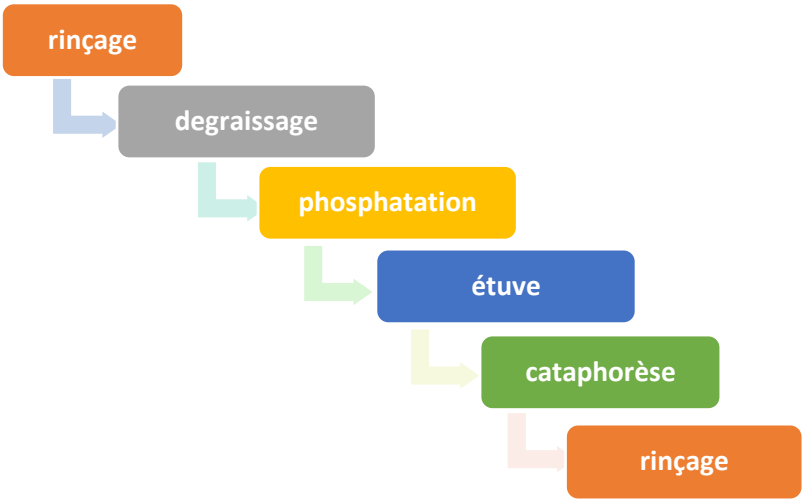


Figure 5 : Processus de préparation de berceau et l'essieu

Département siège :

Préparation et l'habillage des chaises avant et arrière

II.5 Montage :

Le montage est la dernière étape du processus de fabrication ou la caisse reçoit ses composants, tous les éléments sont assembles lors de cette étape : poste de conduite, l'habillage intérieur du véhicule, la miroiterie, la sous caisse, les roues …

Les portes sont séparées de la caisse pour faciliter l'accès dans l'habitacle et le travail des Opérateurs. Le tableau de bord est assemblé sur le tablier avant avec une assistance. Le groupe motopropulseur et la sous caisse sont ensuite fixés sur le plancher.

Le véhicule continue son chemin afin que l'habillage intérieur et les sièges soient installés au fur et à mesure la ligne que la ligne avance. Les portes, qui ont été garnies en parallèle, rejoignent le véhicule avant qu'il ne subisse les derniers tests sur bancs d'essais.

Sur le Tronçon de Montage Automatisé, la platine qui comprend le groupe motopropulseur et les éléments de la sous caisse, vient se fixer sous le véhicule par un vissage automatique. Il s'effectue en quelques secondes. La caisse reprend alors son parcours dans le flux.

III. Généralités sur le procédé de montage

Le montage est composé d'un atelier de sellerie, d'un atelier mécanique, d'un atelier finition et retouche, d'un atelier Picking-Kittinget enfin d'un atelier de maintenance intégrée à la fabrication.

- **La sellerie** :

La sellerie équipe la caisse, peinte des garnitures des portes, des faisceaux électriques, de la planche de bord, de la miroiterie et de nombreux autres accessoires.

- **La mécanique :**

C'est dans cet atelier que le véhicule reçoit ses derniers équipements : son groupe motopropulseur, son train arrière, ses projecteurs et ses boucliers. Il est ainsi prêt pour franchir les différentes étapes de finition et de contrôles finaux.

- **Finition et retouche** :

L'atelier finition et retouche assuré, connait une forte affluence des véhicules, dont les équipements sont, plus au moins défectueux et doivent donc être réparés.

- **Picking-Kitting :**

L'atelier Picking-Kitting a un rôle aussi important que les autres ateliers. Il est concerné par la préparation des kitts et des chariots afin de les livrer en bord de chaînes dans la ligne du montage.

- **La maintenance :**

Elle assure le maintien en état, la fiabilisation et l'amélioration des installations. Des experts mécaniciens, automaticiens et électriciens sont nécessaires dans l'ensemble des métiers du département.

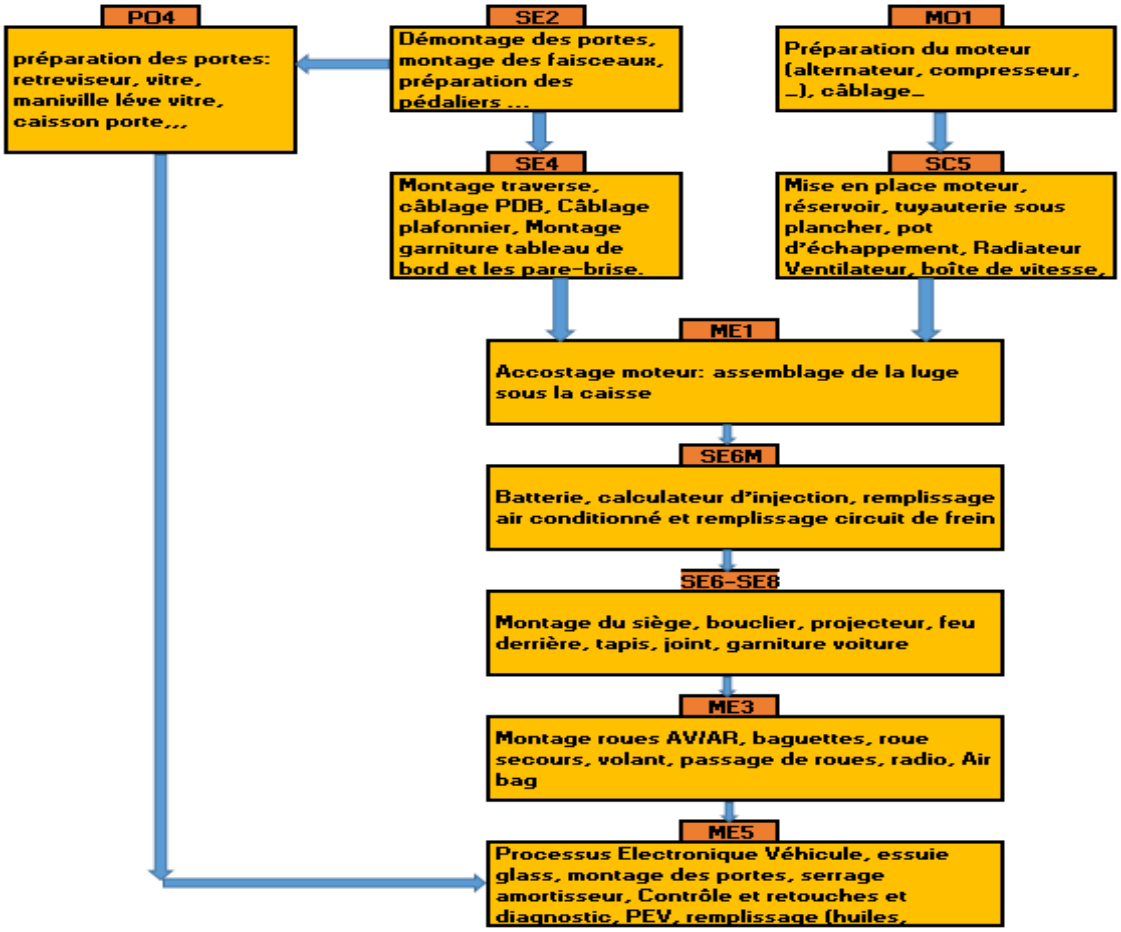


Figure 6 : Les étapes de montage du véhicule

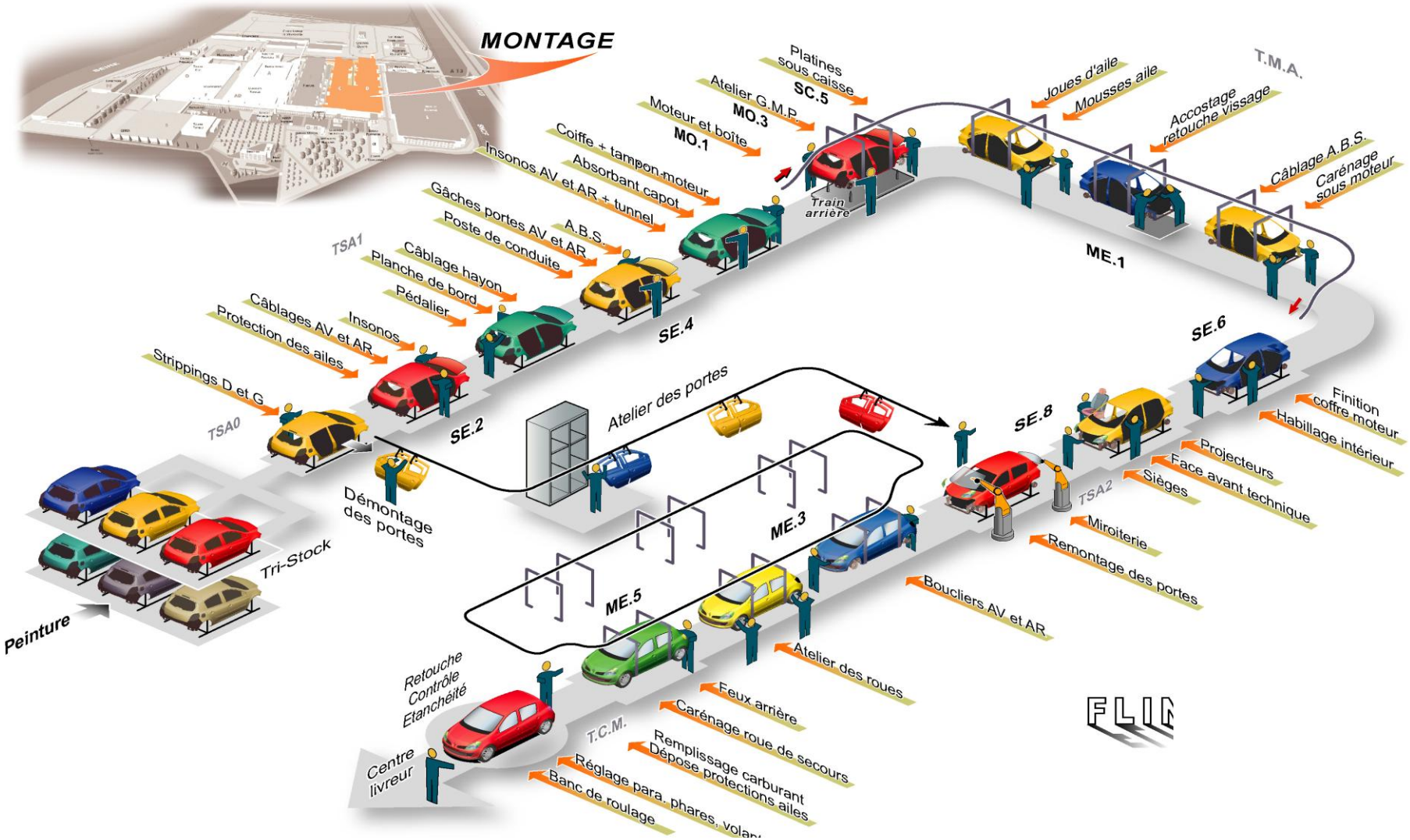


Figure 7 : Procédé de montage de véhicule

IV. Service qualité au département montage :

IV.1 Contrôle qualité :

Le contrôle qualité suit chacune des étapes de fabrication afin de répondre aux définitions du cahier des charges qui se traduit par les FOP / FOS.

Plusieurs contrôles se font sur la chaine de fabrication (dont l'autocontrôle au poste de travail, Checkman) ou sur piste avant l'expédition pour répondre aux Exigences Renault et pour garantir la satisfaction client. Ces contrôles sont répartis comme suit :

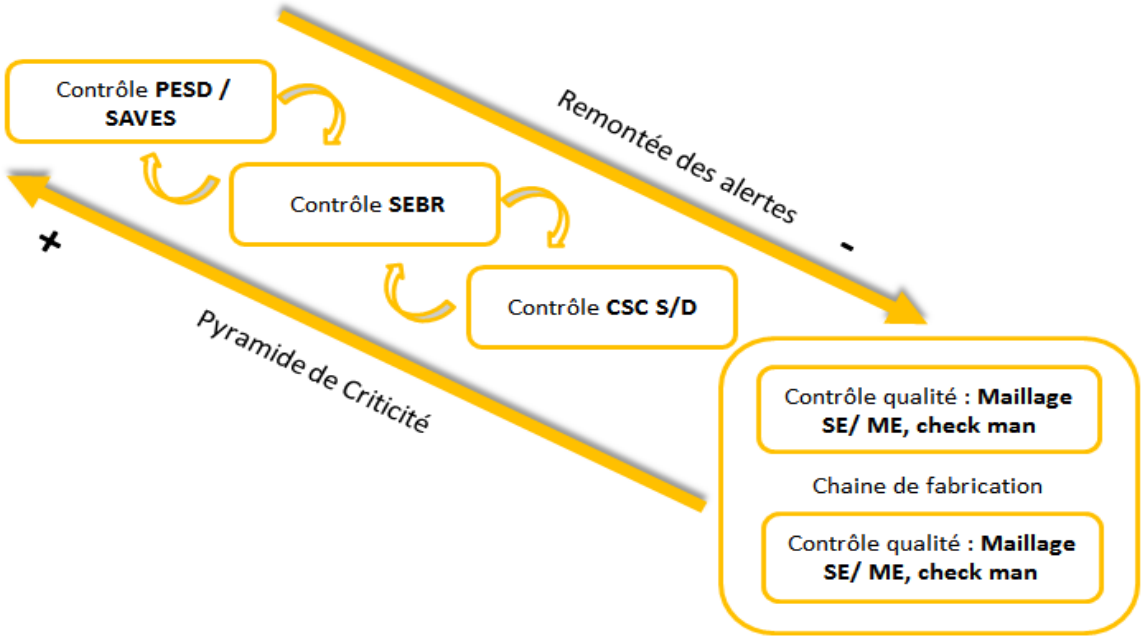


Figure 8 : Différents contrôle qualité du montage

IV.2 Service qualité : AVES

Définition: AVES (Alliance Véhicule Evaluation Standards) : Une alliance entre Renault & Nissan qui a pour objectif d'évaluer la qualité d'un véhicule au moment de livraison, en détectant l'ensemble des défauts perceptibles par le client. Selon le guide AVES, il existe 4 méthodes de contrôle du véhicule :

- AVES : Méthode de contrôle Complète
- **S**AVES : **Short** AVES
- **Q**AVES : **Quick** AVES
- **F**AVES : **Flash** AVES

Cotation : Les défauts qui se détectent suite à ces contrôles sont évalués selon leurs criticités par la cotation suivante selon un standard bien défini.

Restitution : après l'affectation de chaque défaut au département concerné, un plan d'action doit être communiqué au service AVES à travers la réunion de restitution.

- Mailleurs de chaque périmètre doit alerter les défauts pour la contention et la correction.
- Les véhicules incriminés sont à retouchés selon le défaut.

NB : Cette cotation est valable sur tous les défauts de toutes les étapes de fabrication.

Catégorie	Définition	Expression client	Demande de réparation	Perception	plainte exprimée
V1+	Défaut qui empêche le client d'utiliser son véhicule (panne immobilisant)	Plainte	OUI	Evidente	Tous les clients
V1	Défaut qui entraine un fort mécontentement du client	Plainte	OUI	Evidente	Tous les clients
V2	Défaut pour lequel le client exprime son insatisfaction dans une enquête clientèle	Insatisfaction	NON	Notable	La plupart
V3	Défaut découvert par le client mais qui le tolère	Tolérance	NON	Aléatoire	une minorité

Tableau 2:Différents cotations des défauts

IV.3 Service qualité : SEBR

Définition : SEBR (Signature En Blanc Renforcer). C'est le contrôle qualité final de véhicule qui valide sa conformité de tous les défauts remontés sur les processus de fabrication et signe sa validité pour être vendu.

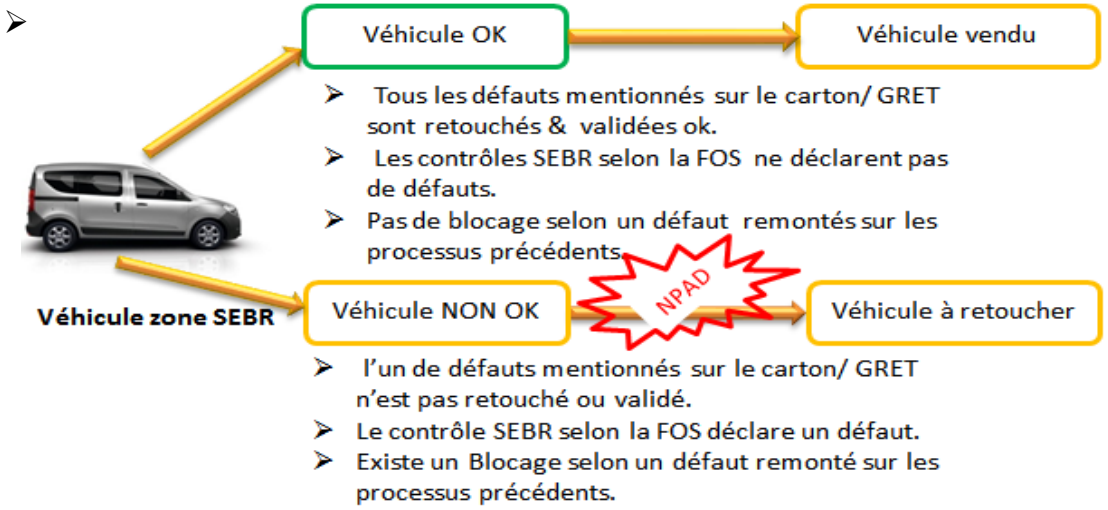


Figure 9 : Contrôle qualité SEBR

- La cotation de défaut se fait selon le Standards AVES.
- Chaque défaut fait l'objet d'une alerte pour analyse avec l'équipe maillage.

IV.4 Service qualité : CSC

Définition : CSC (Contrôle Satisfaction Client). C'est le contrôle qualité de véhicule à la tombée de chaine de montage après avoir terminé les processus de fabrication : Sellerie & Mécanique. Ce contrôle se divise en deux :

CSCS: CSC **Statique** est le contrôle qui s'effectue sur le véhicule (Moteur **en arrêt**) pour remonter les défauts qui apparaissent **visuellement** sur le Véhicule tel que :

Défaut d'aspect : (Tôlerie / Peinture / Equipement montage) :

- Les Rayures, les griffes
- Les écaillages
- Les Creux/ Bosses
- Les taches
- Les éléments salis
- Les trous
- Les fils arrachés

- La cotation de défaut se fait selon le Standards AVES.
- Chaque défaut (V1 ou V2 répétitif) fait l'objet d'une alerte pour une analyse avec l'équipe maillage.
- Chaque Etape de contrôle se fait selon la FOS.
- La retouche de véhicule se fait en ligne (Enregistrement sur GRET).

CSCD: CSC **Dynamique** est le contrôle qui s'effectue sur le véhicule (**Moteur en Marche)** pour remonter les défauts qui apparaissent Dynamiquement sur le Véhicule tel que :

- Bruit
- Disfonctionnement des équipements : Roue, Vitre, Boite à Vitesse…

Le Contrôle dynamique se fait dans une trajectoire qui reflète les différentes conditions de conduite que le conducteur de véhicule peut rencontrer lors de la conduite. Cette trajectoire comporte par exemple :

- Arrêt de Poison
- Virage
- Zone symétrique
- Trottoirs (test Des amortisseurs)
- Pente
- Test de marche arrière
- Test de La fonction Sart & Stop (Euro 6)

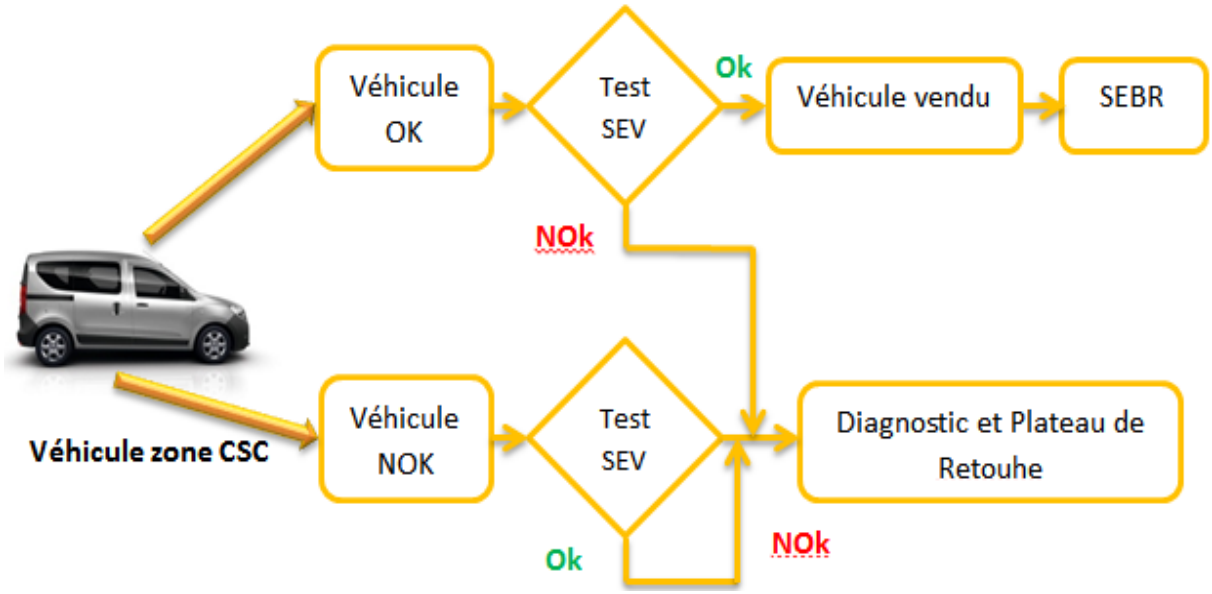


Figure 10 : Contrôle qualité CSC

IV.5 Qualité opérationnelle : Maillage

Définition: Le **mailleur** est le pilote qualité sur un périmètre d'activité selon des standards et procédures bien défini (Surveillance, Diagnostique, Protection client assurance qualité...). Son objectif principal est la satisfaction totale du client Interne & Externe .Par conséquence le mailleur procède à ce qui suit :

- L'Analyse à chaud des alertes
- La réactivité pour la résolution des problèmes / Alertes
- La garantie de la conformité des véhicules ...

De ce principe, la ligne de montage est maillée comme suit :

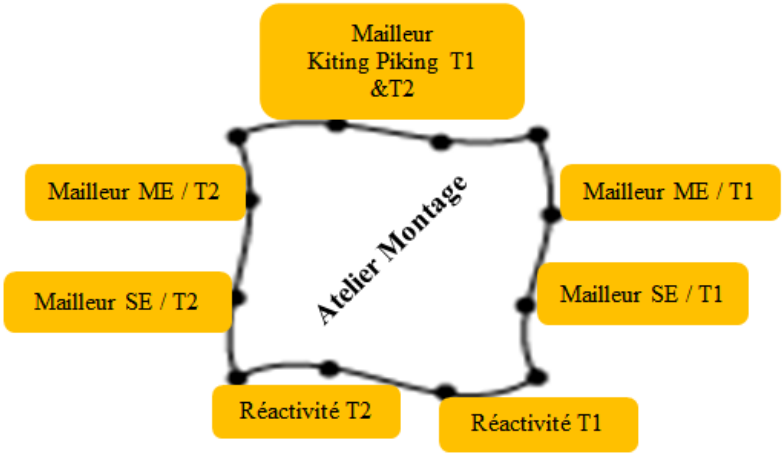


Figure 11:Différents mailleurs du département montage

Conclusion :

Ce chapitre a donné en premier lien une présentation de l'organisme d'accueil et les détails de processus de fabrication à travers ses diffèrent département de l'emboutissage jusqu'au montage, en donnant l'importance au département montage et département qualité.

Chapitre II : Contexte du projet et démarche adoptée

Introduction

L'objectif de ce chapitre est de définir le contexte du présent projet. Tout d'abord, nous allons présenter la démarche adoptée pour répondre aux objectifs de ce projet : sa définition, ses avantages, ses principales étapes…etc. Ensuite, on va définir ce que veut dire un checkman, puis nous allons découvrir ensemble les raisons pour lesquelles on a choisi ce sujet.

I. Démarche suivie :

Dans le but de réaliser notre projet de fin d'étude, nous avons suivi une démarche permettant de résoudre les problèmes qui nécessitent des organisations, méthodes et outils adaptés à chaque étape. La démarche qu'on a suivi s'appelle QC STORY. Une analyse QC Story consiste à identifier en groupe la cause d'origine dit « causes racines » d'un problème, et à les éliminer définitivement par la mise en œuvre d'un plan d'actions robuste, qui peut être partagé par différents métiers (fabrication, qualité, ingénierie…).

I.1 L'intérêt du choix :

Toutes les organisations industrielles recherchent la performance en termes de qualité, coût et délai. L'efficacité dans l'usage des méthodes de résolution de problèmes sont au centre de cette performance. Le rôle essentiel d'un collectif d'acteurs travaillant sur un document visible, partageable, capitalisable pour le futur n'est plus à démontrer. La différence entre les entreprises se joue sur l'art et la manière d'y parvenir vite et bien en organisant le futur pour que les mêmes problèmes ne se reproduisent pas. L'utilisation de cette démarche respecte les fondamentaux d'une démarche projet.

L'objectif principal du département qualité est d'assurer le bon état des véhicules fabriqués par l'usine. La méthode Qualité Control Story est considérée comme un outil de base de résolution des problèmes dans le système de production Renault.

Figure 12 : Fusée SPR

I.2 QC STORY : De quoi s'agit-il ?

« QC STORY » est une méthode de résolution de problèmes, basée sur la prise en compte des faits et des données, pour un problème qui est causé par de nombreux éléments.

➢ Signification du terme « QC STORY »

Le terme « QC » est devenu un terme générique aujourd'hui qui s'apparente à la famille des autres méthodes Qualité tels que TQC, SQC, QC 7 Tools, QC new 7 Tools, etc. QC signifie « Quality Control» mais il est rarement exprimé en entier, ni dans les livres, ni dans l'expression courante. Le terme « story » rappelle que la « vie » d'un problème est raconté selon une petite histoire que chacun peut aisément comprendre et se transmettre.

➢ Définition de QC STORY

«QC STORY» est une méthode de résolution de problèmes, basée sur la prise en compte des faits et des données, sans spéculation, pour un problème qui est causé par de nombreux éléments.

« QC Story » correspond à une méthode classique de résolution de problème en 9 ou 8 étapes. A ce titre, il est le plus petit commun dénominateur entre les disciplines du Système de Production. Bien que QC Story signifie à l'origine « Quality Control Story », il faut noter que son domaine d'application dépasse largement celui de la maîtrise de la qualité (Quality Control) et qu'il s'applique de façon universelle à tout type de problème (productivité, maintenance, stratégie, logistique…).

- **QC story : une méthode de résolution de problème**

QC Story est applicable non seulement aux problèmes de qualité, mais aussi aux problèmes de productivité, de coûts, de logistique, d'énergie, de sécurité, etc. Ainsi, QC Story, qui a un processus standard et différents outils, est applicable à des problèmes de différentes natures.

- **QC story : un moyen de communication**

QC story est à la fois, un outil de résolution de problèmes mais bien souvent aussi un outil de communication. En effet, il est bien rare que le problème traité n'affecte pas des collègues ou bien qu'il ne soit pas nécessaire de le communiquer dans l'entreprise (capitalisation). L'Alliance avec Nissan montre que l'utilisation de graphiques, de dessins, ou de schémas permet de mieux communiquer en faisant presque abstraction delà langue.

- **QC story : une philosophie**

Par son application rigoureuse et généralisée, QC story est considéré aujourd'hui par le management de Nissan comme faisant partie de la philosophie de l'Entreprise. En effet, comme notre vie professionnelle est jonchée de « problèmes », QC story, et tous les principes qui le régissent, doit être utilisé constamment

I.3 Historique du « QC STORY » :

- Le livre « Economic control of Quality of manufactured Product » (par W.A. Shewart des laboratoires Bell aux USA) édité en 1931, est considéré comme le premier travail sur la MSP (Maîtrise Statistique des Processus), c'est l'origine de « QC STORY ».
- Le Dr. Deming a introduit la maîtrise statistique des processus (MSP) en premier au Japon en 1950, puis « QC Story » a été appliqué à l'activité de tous, et pas spécifiquement à la fabrication ou à la qualité.
- C'est devenu non seulement la base du Kaizen, mais aussi un moyen d'augmenter la conscience QCD de tous.
- Quelques années plus tard, Nissan l'a introduit dans toute l'Entreprise, et QC story est devenu une des méthodes indispensables pour la qualité et la productivité croissante de Nissan.
- Sur le continent Européen, QC story a notamment été introduit en 1992 dans l'usine Nissan de Sunderland (G.B.) puis dans celle de Barcelone.

- L'Alliance Renault-Nissan est l'occasion, dans le cadre du SPR, de comprendre les raisons de cette généralisation réussie de QC story et d'en appliquer les bienfaits.
- Depuis la mise en place de QC Story, Nissan a évolué passant d'un processus de 11 étapes à celui, plus synthétique, de 9 étapes.

I.4 Les 9 étapes du QC STORY ?

QC Story a un processus standard appelé « les 9 étapes de QC Story », fondé sur le cycle P-D-C-A. PDCA :

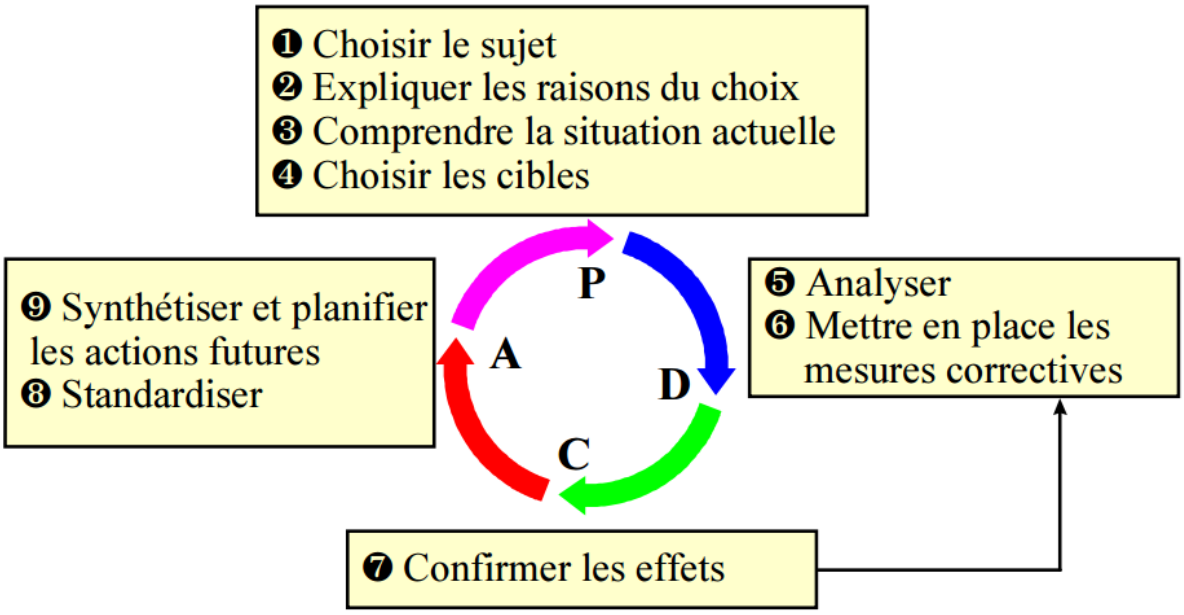


Figure 13: Les étapes de la méthode QC STORY

Il ne faut pas omettre une étape. Cela rendra le travail plus facile, d'autant plus si l'activité doit durer longtemps (quelques semaines) ou nécessite de travailler en groupe. Dans la pratique, il est parfois nécessaire d'ajouter des informations dans des étapes précédentes alors que l'on est bien avancé dans le QC story.

II. Généralités sur le Check Man :

II.1 Définition du Check Man :

En complément de l'animation qualité qui concerne tous les opérateurs, Renault, s'inspirant de Nissan, a créé, en 2003, un poste tout entier dédié au contrôle de la qualité **: le checkman**. Son activité consiste exclusivement à traquer sur les véhicules les défauts potentiels avant que le véhicule ne passe à l'étape suivante se basant sur une check-list comprenant certaine opérations d'évaluation. Intégré directement sur la chaîne de fabrication, le check man est à même de signaler ou même de refuser le passage à tout élément non-conforme. Le check man permet d'assurer la protection immédiate du client et de traiter les problèmes à la source. Il doit identifier, dès la détection d'un défaut, le poste de travail concerné.

II.2 Missions du checkman :

Les missions du Checkman sont :

- **Le control à 100% :**

Contrôler à 100% des véhicules dans le flux suivant une check-list définit par le CUET.C'est la mission prioritaire du checkman : il représente 80% du temps disponible au poste.

- **L'enregistrement des défauts détectés :**

Effectuer un relevé de tous les défauts qu'il a détectés, ce relevé est effectué directement sur la check-list et dans GRET.

L'objectifs est d'identifiés des défauts détectés afin d'en assurer le suivi.

- **La validation de son intervention :**

Valider son intervention sur le carton du contrôle ou autre document liée au véhicule (en alternatives un marquage sur le véhicule est possible sous réserve d'assurer la traçabilité individuelle du check man).

- **Alerte – Réactivité :**

Retoucher les défauts constatés en respectant les règles définis. Dans le cas où la retouche n'est pas possible, il appelle l'opérateur senior à l'aide d'un moyen d'alerte.

III. 1^{éré} étape de la méthode QCS : choix du sujet de stage

La première étape dans la résolution de problème est de l'identifier et de lui affecter un nom qui permet à tous de comprendre simplement sa nature, le sujet est : L'amélioration de l'efficience des postes check man dans le département montage.

La sélection a été faite conformément au schéma ci-dessous :

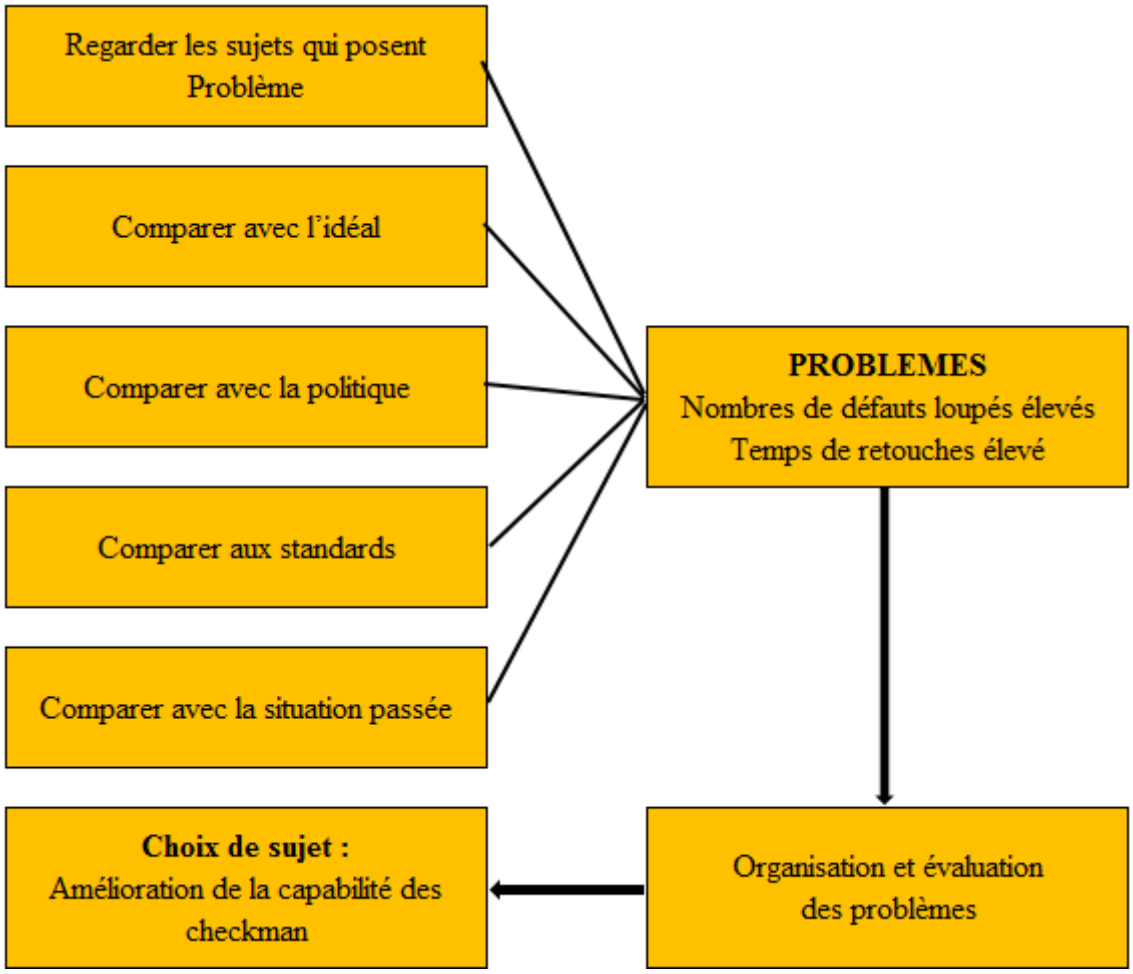


Figure 14:Synoptique du choix de sujet

La première étape de la méthode QCS a été réalisée par l'équipe chargée de garantir le bon état des véhicules au sein du département qualité, ce dernier a constaté qu'il correspond à un haut degré de priorité.

On peut dire que ce sujet possède deux objectifs différents :

- ✓ Minimiser les défauts loupés par les check man
- ✓ Réduire le temps de retouches à la sortie du véhicule

Pour avoir une vision globale de ce projet de fin d'études, nous avons choisi d'employer une analyse « QQOQCP ».

III.1 L'analyse QQOQCP

Cette méthode a pour objectif de rechercher les informations sur un problème ou la définition des modalités de mise en œuvre d'un plan d'action.

Elle se présente comme la succession des questions QUOI? QUI? OÙ? QUAND? COMMENT? POURQUOI ?

Cet outil consiste à se poser toutes les questions suivantes :

Qui : personne concerné par le problème

- qui a constaté le problème ?
- sur quelle personne le problème a-t-il un impact ?

Quoi : la nature et les conséquences du problème

- quelle est l'activité /processus concerné par le problème ?
- Quel est l'état de la situation?
- Quelles sont les caractéristiques? Quelles sont les conséquences?

Où : localisation et périmètre du problème

- où a le problème a-t-il des conséquences ?
- quelles sont les secteurs concernés ?

Quand : caractéristique temporelles du problème, moment de l'occurrence

- Depuis quand vous avez ce problème? Quand cela apparaît-il ?
- Quand le problème a-t-il découvert? Quelle est sa fréquence? ?
- Quand se produit le risque ?

Comment : mode d'occurrence du problème

- Comment se produit le problème? De quelle manière?
- Dans quelles conditions ou circonstances?

Comment procède-t-on ? Avec quelles méthodes, quels moyens?

III.2 Projection sur le projet :

Ce projet met en interaction plusieurs acteurs : Fabrication, Qualité, APW…. D'une autre manière, il cherche à rendre les différents services synergiques.

Quoi ?	Amélioration de l'efficience des checkman au département montage
Qui ?	Département qualité
Où ?	Département montage de Renault Tanger exploitation
Comment ?	Amélioration du capabilité et temps d'engagement
Quand ?	La période du stage du mars-juin 2016
Pourquoi ?	Le taux de défauts loupés par les checkman est très élevé

Tableau 3:Analyse QQOQCP

IV. 2émé étape de la méthode QCS : raison du choix de sujet

Dans le cadre du projet d'amélioration de la productivité des checkman dans la ligne de montage, la détermination des raisons du choix s'avère nécessaire pour comprendre la manière à suivre afin de résoudre les problèmes.

.

Le procédé de montage au sein de l'usine Renault Tanger est très complexe, avec une cadence de plus de 1000 véhicules par jour, nous sommes souvent confrontés à des problèmes de qualité.

Le service qualité montage est face à un problème d'augmentation des défauts loupés par les check man, ce qui provoque :

- **Des pertes du temps au niveau des retouches :**

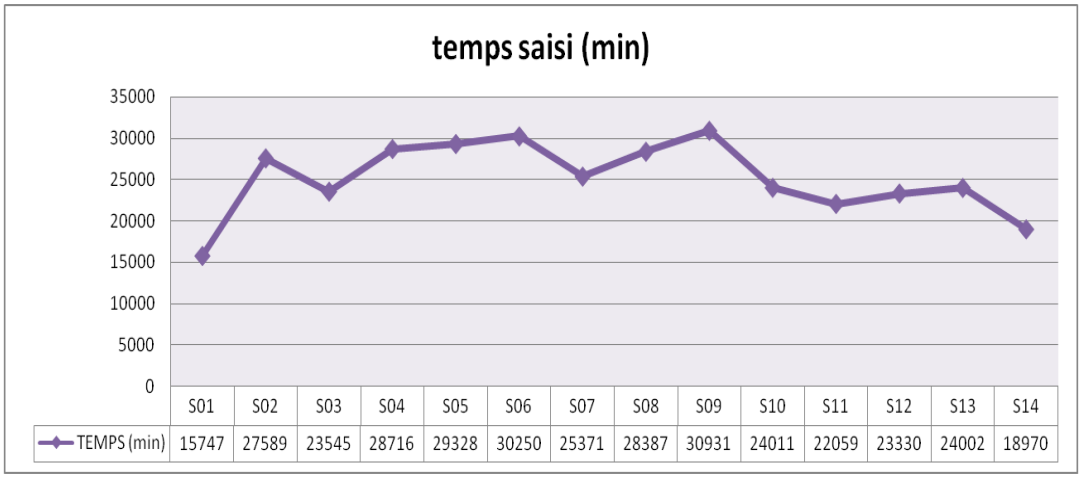


Figure 15: graphe d'évolution de temps de la retouche par min

Le graphique ci-dessus montre l'évolution de temps de retouches depuis la première semaine de cette année jusqu'à la semaine 14, ces temps de retouches peut atteindre parfois jusqu'à 515 heures par semaine.

- **Augmentation des défauts à retoucher au bout de l'usine :**

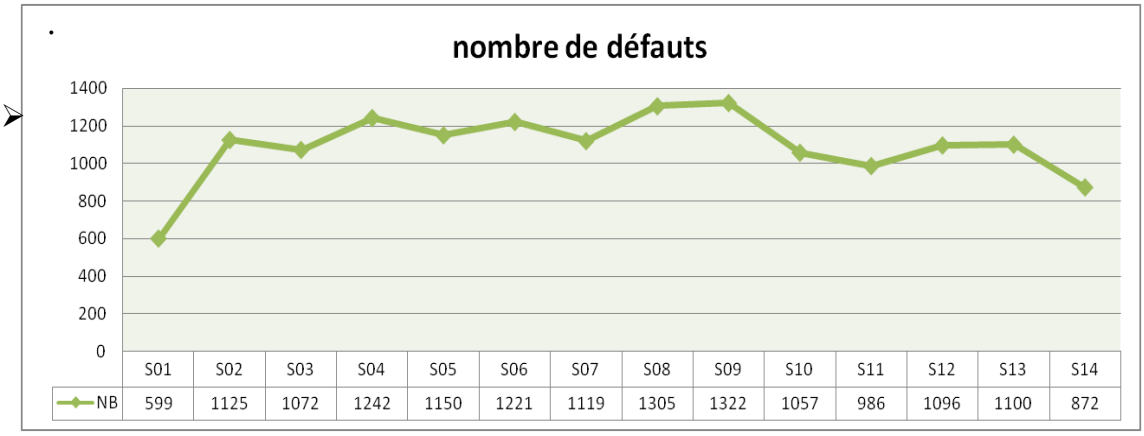


Figure 16: graphe d'évolution de nombre des défauts à retouchés

On remarque que le nombre de défauts non retouchés est très élevé, peut atteindre défauts, c.-à-d. 220 défauts non retouchés par jours.

- **Augmentation du nombre de véhicule non retouchés**

Plus de 1000 voitures non retouchés bloqués, qui cause la saturation du stock.

Tous ces arguments impliquent des problèmes d'arrêt de production au niveau d'usine.

Conclusion

Ce deuxième chapitre a été consacré à la définition du cadre du projet, la démarche suivie Quality Control Story, en tant que méthode standard de résolution des problèmes chez Renault, ainsi que les raison du choix.

Le prochain chapitre sera consacré à l'analyse de l'existant, l'objectif à atteindre de ce projet, ainsi que l'étape 5 de QCS qui est destiné à l'analyse des causes racines du problème.

Chapitre III : Etat d'existant et Etude analytique

Introduction

Après avoir définie les raisons du choix de notre projet, le présent chapitre sera consacré au diagnostic de l'état du lieu, ainsi qu'une étape 4 dédiée au choix de cible. Par la suite, on va projeter sur la cinquième étape de QCS qui est destinée à l'analyse.

I. 3émé étape : la compréhension de la situation du problème

C'est une étape très important de la résolution du problème, elle consiste d'aller au terrain voir le problème à l'endroit où il apparaît, récolter des faits précis auprès des personnes impliquées, poser des questions, chercher à comprendre, éviter les solutions prématurées.

Dans cette étape, on va projeter trois axes :

- ✓ L'observation des postes
- ✓ La collection des données
- ✓ L'analyse de données collectées

I.1 L'observation des postes CM

Dans cette partie, nous sommes allés au terrain particulièrement aux postes check man pour voir la situation actuelle et découvrir les sources des problèmes, poser des questions sur les check man pour comprendre les conditions du travail.

Dans cette étape nous avons pu remarquer :

- La méthode de la détection des défauts non respecté
- Le temps d'engagement est insuffisant
- La réactivité avec les OPS et les CUET
- Les 5S non respecté
- La check-list et la FOS d'engagement ne sont pas à jour

En conclusion, cette phase d'observation du problème a été une bonne occasion pour prendre des notes qui ont pu s'avérer très utile pour la réussite de ce rapport de stage.

I.2 La collection des données :

La partie collection des données consiste à acquérir le plus possible de données trouvées, soit des données numériques issues par le système informatisé, soit en papiers récoltés auprès des personnes impliquées dans le problème.

Pour les données numériques, il a été important d'utiliser :

- **Des informations issues du responsable de réactivité concernant le nombre de défauts loupés par les check man et détectés par CSC**

DATE	EQUIPE	INCIDENTS	UET	AFFECTATI	NBRE DE C	NATURE DETECTION
12/01/2016	A	DEFORMATION PLCG D,33	PO4	MECANIQUE	25	CSC
12/01/2016	A	DESAFFLEUR VITRE PLCD / VITRE CUSTODE	PO4	MECANIQUE	10	CSC
12/01/2016	B	DEFORMATION CADR PLCG (D,33)	PO4	MECANIQUE	32	CSC
12/01/2016	B	DESFAFLEUR VITRE PLCD/VITRE CUSTODE	PO4	MECANIQUE	33	CSC
13/01/2016	B	DESAFLEUR VITRE PLCD/VITRE CUSTODE	PO4/DIV D	MECANIQUE	63	CSC
13/01/2016	B	ENFONCER COMMANDE ELECTRIQUE PTE AVG	PO4	MECANIQUE	3	CSC
14/01/2016	A	ROUTULE BRAS INF FIXATION ROUE AVD MAL SERRE V1+	MO3	MECANIQUE	1	CSCD
15/01/2016	B	NON MONTER TUYAU D'AIR	ME1	MECANIQUE	1	CSC
16/01/2016	A	NIVEAU LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT MOTEUR INSUFFISAN		DIVD	6	CSC
16/01/2016	A	MANQUE LA MOUSSE BARRE DE SULL G ET D	SE4/SE2	SELLERIE	13	CSC
16/01/2016	A	DEGRADE ROUE ARD		AKP	5	CSC
16/01/2016	B	ECAILLAGE ARRET PTE AVD S,37	ME5/SE2	SELLERIE	10	CSC
16/01/2016	B	ECAILLAGE DOUBLURE PAVILLON AR	SE2	SELLERIE	9	CSC
16/01/2016	B	ACCROUCHE 1ER,2EME AU ROULAGE	SC5	MECANIQUE	1	CSC
16/01/2016	B	CREUX BOSS AILE AVG (F,4)		SELLERIE	5	CSC
16/01/2016	B	NON MONTER TUYAU D'AIR	ME1/SE2	MECANIQUE	1	CSC
18/01/2016	B	DEFORMATION AILE AVG (F,4)		SELLERIE	32	CSC
18/01/2016	B	FESSURATION BORD SERTI PTE AVG	SE2	SELLERIE	23	CSC
18/01/2016	B	ECAILLAGE DOUBLURE PAVILLON AR	SE2	SELLERIE	21	CSC
18/01/2016	A	MAL MONTE JOINT ENTREE PLCD	SE8	SELLERIE	9	CSC
18/01/2016	A	MANQUE LA MOUSSE BARRE DE SEULLE PLCD	SE2	SELLERIE	8	CSC
18/01/2016	A	TACHE BIGMINE AERATEUR D	ME5	SELLERIE	7	CSC
18/01/2016	A	MAL CLIPSE BAGE CMO	SE2	SELLERIE	6	CSC

Figure 17: Fiche de suivi des défauts CSC

Ce tableau représente les défauts loupés par les check man par jour pour chaque équipe, le type et le nombre du défaut, l'unité qui cause ce défaut, ainsi que son affectation.

❖ **Des données obtenues par le service qualité concernant les défauts détectés par SAVES ET PESD**

14/03/2016	Défauts détecté en SAVES+ PESD	Pénalité	Présence dans la Check List du CM	Réactivité avec check man	on peut ajouté en:
J92	plaque pas bouclier/élargisseur Aile AVD	V2	NON		ME3/ME5
	Mauvaise cheminement câble projecteur D	V2	NON		SE6/SE8 ou ME5
F67	Jeu irrégulier Feu ARD/Aile ARD	V1	OUI	OK	
	Ecaillage plancher AR	V1	OUI	OK	
	Tache bigmin glissière siège AVD	V1	NON		Aucune UET car il y'a un contrôleur dans la chaine spécifique au contrôle des siège
B52	Plaque pas radard recule ARG	V1	NON		SE6/SE8
	Rayé vitre porte ARG	V1	OUI	OK	
	Ecaillage glissière siège AVG	V1	NON		Aucune UET car il y'a un contrôleur dans la chaine spécifique au contrôle des siège

Figure 18: Fiche de suivi des défauts au PESD et SAVES

Le deuxième tableau représente les défauts apparaissent dans l'atelier SAVES et PESD par chaque type de véhicule, le niveau de défaut et son existence dans la check-list.

❖ **Suivi des défauts détectés par les check man par semaines :**

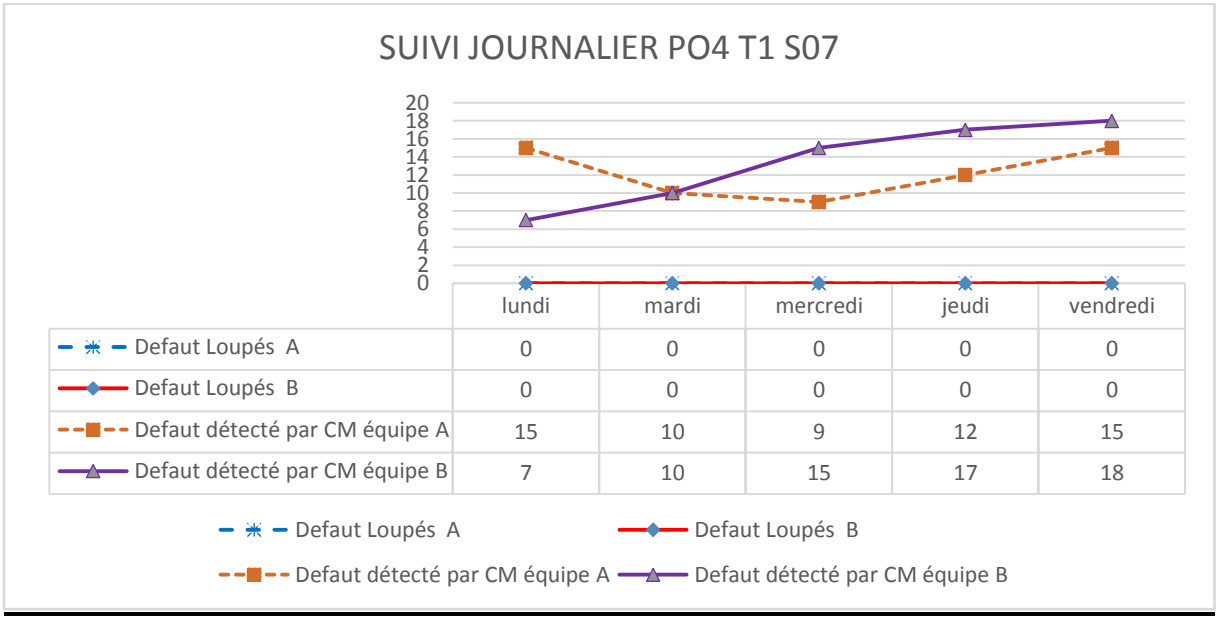


Figure 19: Suivi des défauts détecté et loupée par le CM

La dernière figure représente le suivi quotidien des défauts détectés et loupés par les check man.

❖ **La feuille d'opération standard FOS :**

Feuille d'Opération Standard
(ENGAGEMENT OPERATEUR)

Famille : X67 — UET : 135 ME5
Engagement : Changement de Cadence 31,5 Véh/H — Statut : Brouillon 8
Panel : Real sept X92_X67 — Période : 04-09-2015 - 03-10-2015
Poste : P85 CM_CM ME5 — Adresse : -

Temps de cycle requis : 0,0 min — Délai d'apprentissage : 0 jours — Date d'application : — CUET A B C — CA

No.	Ver	Etape principale	Point clé	VAR 11	VAR 12	VAR 14	VAR 15
M1100 1 7	3	controler le maintien et le fonctionement de l'aerateur D (CM)		0,05	0,05	0,05	0,05
M1100 1 6	3	controler le maintien et le fonctionement de l'aerateur G (CM)		0,05	0,05	0,05	0,05
M0150 1 3	2	controler visuelement la presence et la position d'etiquette airbag sur joue planche de bord (CM)			0,02	0,02	
G1301 2 4	4	controler visuelement la presence et le positionnement de la gache PLC D sur la caisse (CM)		0,02	0,02	0,02	0,02
G1301 2 3	4	controler visuelement la presence et la positionnement du gache PLCG (CM)		0,02	0,02	0,02	0,02
A2100 1 6	3	controler tactilement le serrage bras balai essuie vitre sur le mecanisme (CM)		0,04	0,04	0,04	0,04
43010 1 4	3	controler tactilement avec marquage le serrage de cable masse negative sur batterie (CM)		0,04	0,04	0,04	0,04

Schéma d'implantation

Figure 20: Exemple de la FOS

La FOS représente les principales étapes qu'ils doivent contrôler et respecter par les check man par ordre.

❖ **La check-list**

Check list x92/x67 — **Check man UET:ME3** — **Semaine: S17** — RENAULT NISSAN

Elément	contrôle	crit	cota	Lundi Eq A	Lundi Eq B	Mardi Eq A	Mardi Eq B	Mercredi Eq A	Mercredi Eq B	Jeudi Eq A	Jeudi Eq B	Vendred Eq A	Vendred Eq B	Samedi Eq A	Samedi Eq B
Serrage de roue AVD mal fixer	clé casse +présence bigmin + bigmin	CSR	v1+												
Serrage de roue AVG mal fixer	clé casse +présence bigmin + bigmin	CSR	v1+												
Serrage de roue ARG mal fixer	clé casse +présence bigmin + bigmin	CSR	v1+												
Serrage de roue ARD mal fixer	clé casse +présence bigmin + bigmin	CSR	v1+												
junt alim rayé	visuél	VAR	V1												
Passage de Roues./fixation	Visuel	VAR	V1												
contrôle marquage déporté serrage volant /connecteur air bag/connecteur radio	vusuél	CSR	V1+												
control freinage roue ar lors de control serrage roue	clé casse	CSR	V1+												
Ecran Thérmique./serrage	Visuel	GMF	V1												
trop libre anneau d'échappement	vusuél marquage	VAR	V1												
enjoliveur bouclier ar stepway ne plaque pas	vusuél	VAR	V1												
serrage vis fixation bouclier AR avec passage roue	vusuél	VAR	V1												
Ecran decanul./serrage	Visuel	VAR	V1												
Roue de secours	MANQUE	CSR	v1+												
écrasement cable radar recule	marquage	VAR	V1												

Figure 21: Exemple de la Check-list

La check-list représente tous les points de contrôles effectués par les check man ainsi que la maniérer de contrôle, les pénalités et les criticités des défauts.

I.3 L'analyse des données collectées :

Après avoir collecté toutes les données nécessaires, nous sommes passé à la phase d'analyse. Cette phase doit permettre de passer de la donnée à l'information, pour cela il est nécessaire d'organiser les données afin de mieux révéler ce qu'elles ont à dire.

Pour bien comprendre la phase d'analyse, il a fallu calculer la capabilité pour détecter les check man pénalisants.

I.3.1 Capabilité des check man :

Notre objectif dans cette partie est consacré sur l'exploitation des résultats des défauts loupés et les comparés avec les défauts détectés par les check man depuis la semaine 44 de l'année 2015 jusqu'à la semaine 15 dans le but de trouver la source du problème.

Pour cette raison, on a pris les défauts détecté et les loupés par les check man et nous avons calculé leur taux par la division des défauts détectés par la somme des défauts détectés et les défauts loupés et les défauts détectés par SAVES et PESD.

$$\boldsymbol{Capabilit}\text{é} = \frac{\sum \text{des défauts détectés CM}}{\sum \text{des défauts (détecté CM + Loupés CSC + SAVES + PESD)}}$$

Après le calcul de capabilité par équipe pour toutes les UET depuis la **semaine 44** de l'année 2015 jusqu'à la **semaine 15** de l'année 2016 pour voir et comprendre la situation actuelle afin de découvrir les postes check man critiques ou les postes à risques, ensuite nous avons calculé la capabilité moyenne de toutes les UET et nous avons tracé le graphe suivant :

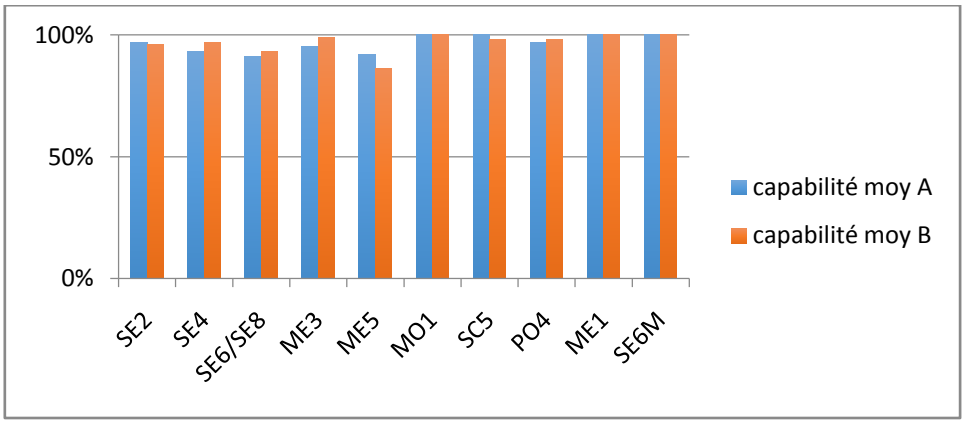


Figure 22: Graphe de capabilité des CM T1 par équipe

D'après le graphe précédant on peut conclure que :

- ✓ Les UET qu'appartient à l'atelier sellerie n'atteignent pas 100%
- ✓ Les UET qu'appartient à l'atelier mécanique atteignent 100%

Donc on peut déduire que la partie aspect est plus défectueuse par rapport à la partie mécanique du véhicule.

Les UET les plus défectueux sont :

- SE6/SE8 avec une moyenne de 92%
- SE4 avec une moyenne de 94 ,5%
- ME5 avec une moyenne 89%

La même chose pour Tanger 2 :

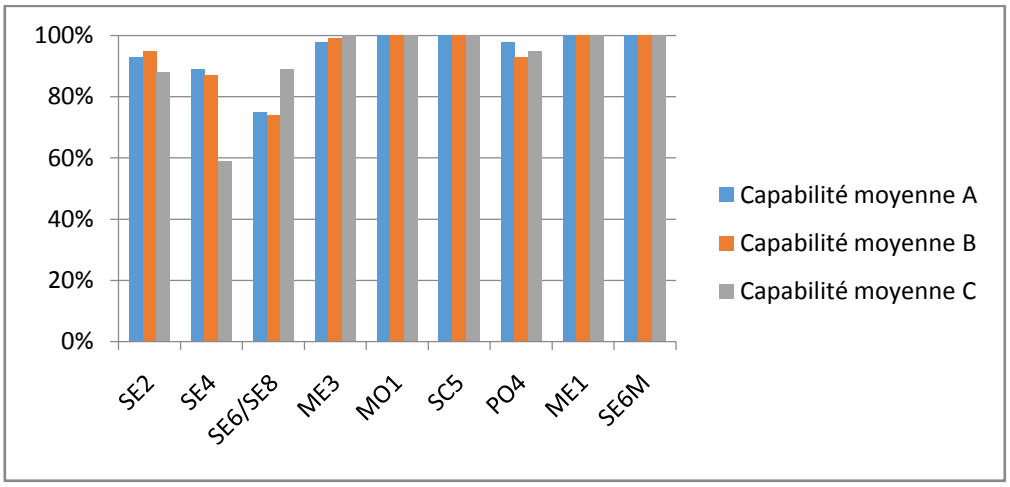


Figure 23: Graphe de capabilité des CM T2 par équipe

Même remarque pour Tanger2, les UET de sellerie ont une moyenne plus petite par rapport à l'atelier mécanique. Et les ateliers les plus défectueux sont :

- SE2 avec une moyenne de 92%
- SE4 avec une moyenne de 78%
- SE6/SE8 avec une moyenne de 79%

I.3.2 Capabilité par atelier :

Dans cette étape, et à partir des resultats obtenus nous avons calculé la moyenne des capabilité par atelier par chaque équipe.

Le graphique suivant représente la moyenne de capabilité par atelier (sellerie et mécanique) pour les deux projets Tanger 1 et Tanger 2.

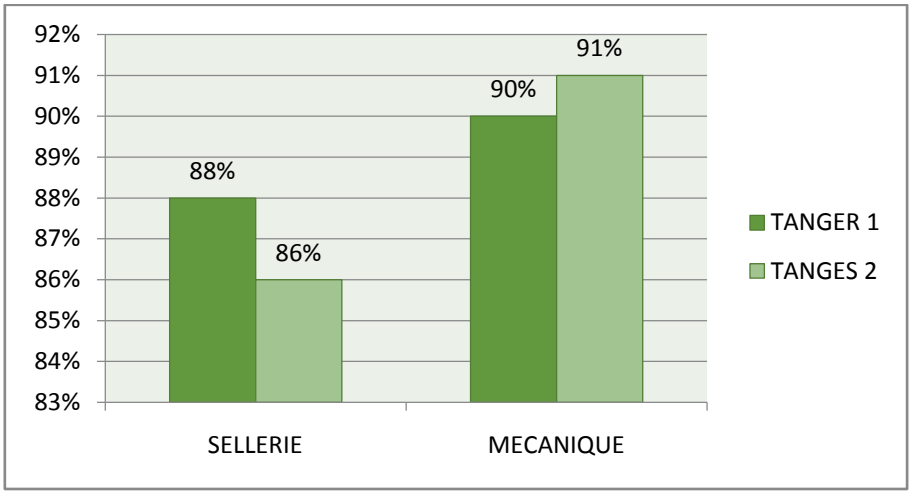


Figure 24: Graphe de capabilité des CM par atelier

D'après le graphique ci-dessus on peut conclure :

		Atelier		Moyenne
		Sellerie	Mécanique	
Projet	Tanger 1	88%	90%	91%
	Tanger 2	86%	91%	88.5%

Tableau 4: Capabilité des CM par projet

Pour une vision plus précise et pour confirmer le résultat précédant, on a tracé le diagramme de PARETO représentant les défauts détectés par chaque checkman, et un autre représente les défauts loupés :

I.3.3 Pareto des défauts détectés T1 :

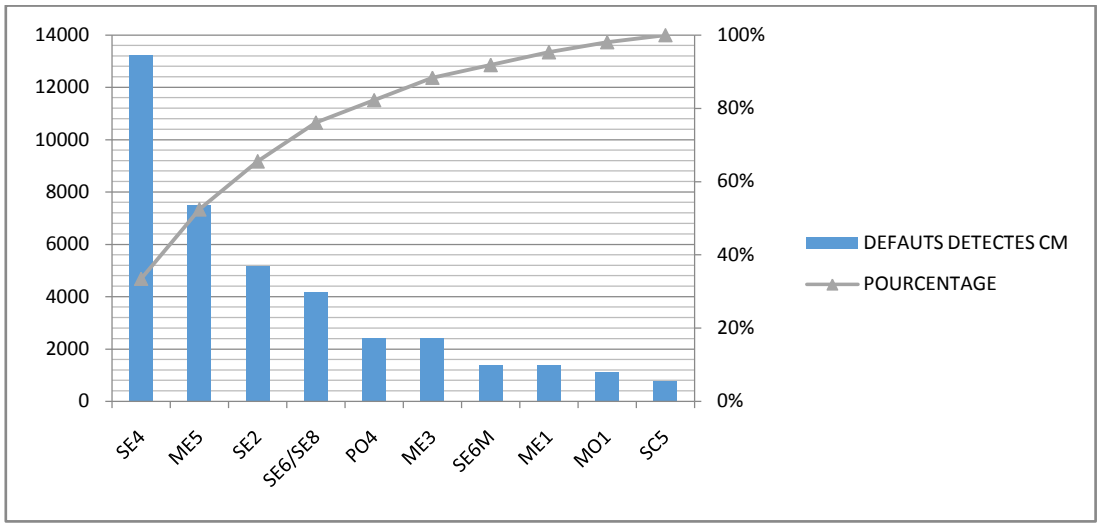


Figure 25:Diagramme Pareto des défauts détectés T1

D'après le Pareto de Tanger 1 ci-dessus, on peut conclure que la partie sellerie qui représente l'aspect du véhicule détecte la 80% des défauts totales, donc les UET pénalisantes sont : SE4, ME5, SE2, et SE6/SE8.

I.3.4 Pareto des défauts loupés T1 :

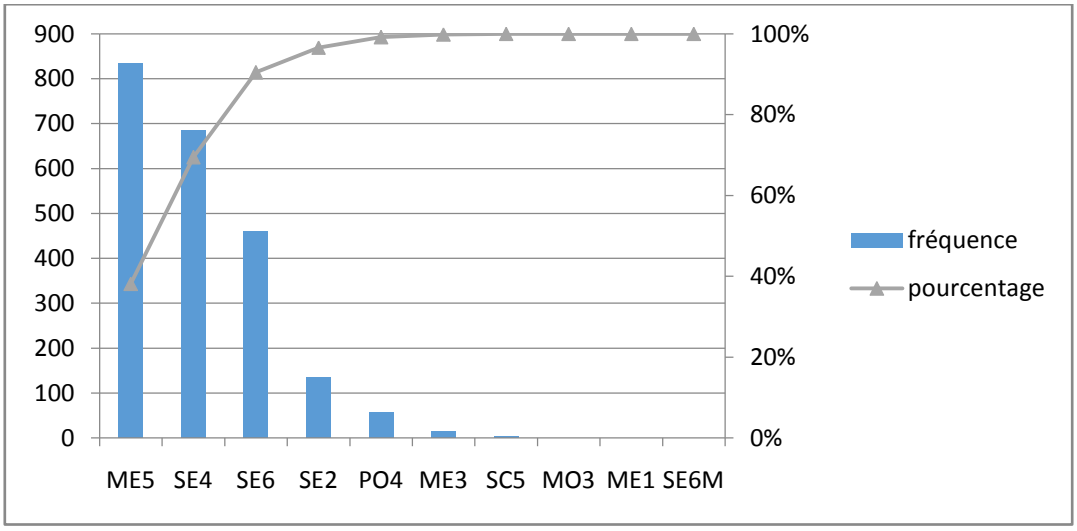


Figure 26: Diagramme Pareto des défauts loupés T1

On remarque que 20% des UET existant (ME5, SE4) représentent 80% des défauts loupés.

On a fait la même chose pour Tanger 2, et on a tracé les graphiques ci-dessous :

I.3.5 Pareto des défauts détectés T2 :

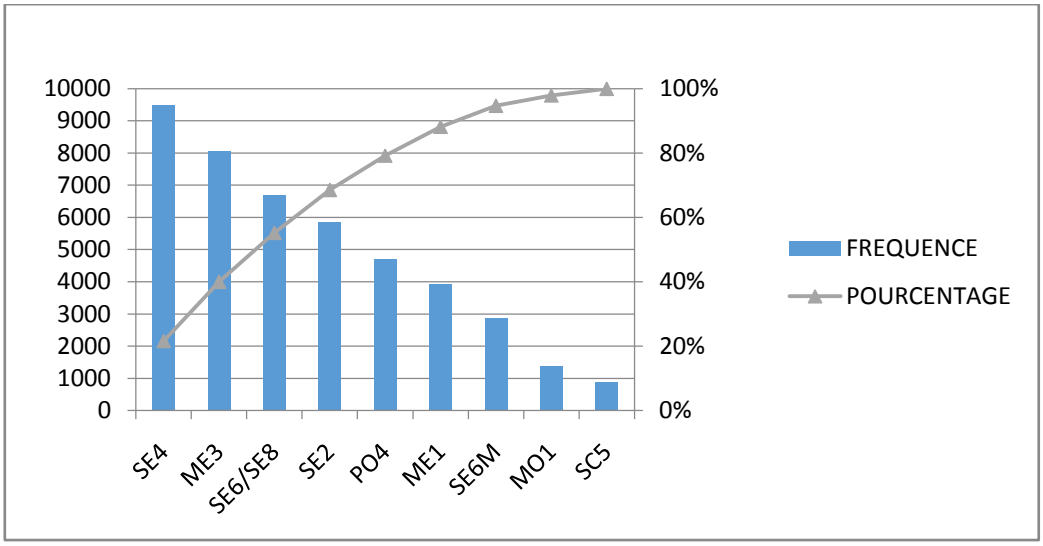


Figure 27: Diagramme Pareto des défauts détectés T2

On peut aussi remarquer que la partie sellerie détecte les défauts plus que la partie mécanique.

I.3.6 Pareto des défauts loupés T2 :

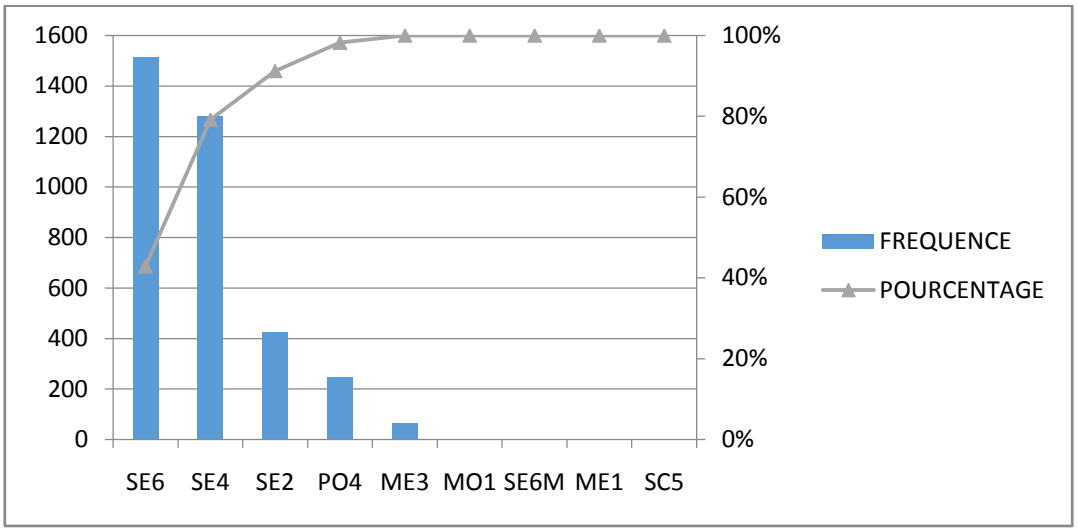


Figure 28: Diagramme Pareto des défauts loupés T2

D'après diagramme Pareto des défauts loupés par UET de T2 sur la période S44-S15, on remarque que les UET les plus pénalisantes sont : SE6 et SE4

II. Quatrième étape de QCS : le choix des cibles :

Après avoir cerner la situation actuelle, nous avons pu choisir des cibles que nous devons atteindre à la fin de notre projet de fin d'études.

Une cible est un nombre indiquant le niveau d'amélioration qui doit être atteint. Il est déterminé par un compromis entre l'idéal et les contraintes comme le temps, la main-d'œuvre requise dans le projet.

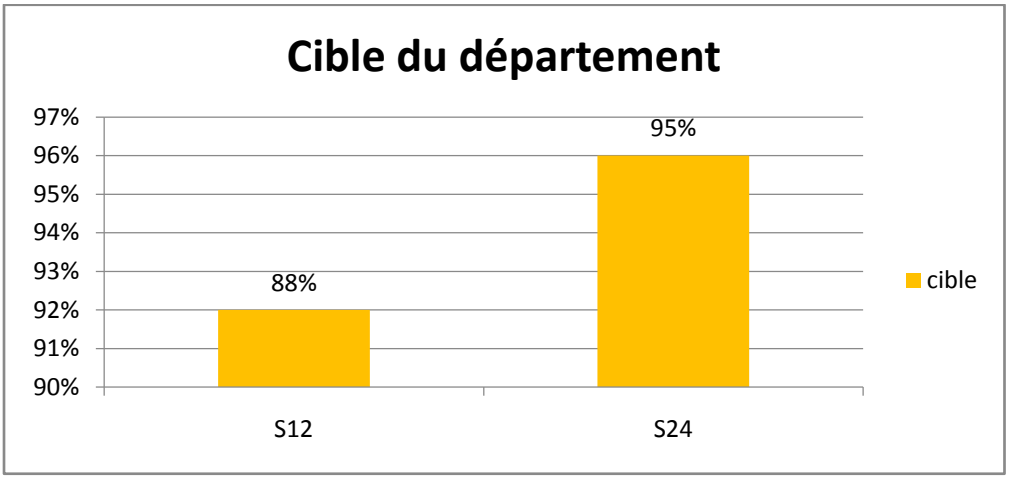


Figure 29:Moyenne de capabilité ciblée par le département

III. Cinqiéme étape : L'analyse :

Une fois que les cibles ont été décidées, l'étape suivante est d'analyser les causes. C'est en fait l'étape la plus importante dans la démarche. Identifier précisément les vraies causes nous permet de passer à l'étape suivante : rechercher et mettre en place des mesures correctives. Si nous n'identifions pas clairement les causes, nous risquons de perdre du temps en essayant diverses solutions inefficaces. Analyser les causes signifie rechercher les facteurs principaux qui créent des problèmes et qui apparaissent influencer les résultats du processus. Dans cette étape, il faut tendre vers une approche scientifique de la relation entre causes et effet.

L'objet de l'analyse des causes est de déceler quelles mesures doivent être prises contre ces facteurs.

III.1 Etat actuel de l'atelier :

Afin d'énumérer les différentes causes qui affaiblissent le coefficient d'efficience de production, nous les avons classés suivant la méthode des 5M dans le diagramme d'Ishikawa. C'est une méthode d'analyse qui sert à rechercher et à représenter de manière synthétique les différentes causes possibles d'un problème.

Dans notre travail, nous avons regroupé les causes qui peuvent affaiblir l'efficience de production dans le diagramme d'Ishikawa suivant :

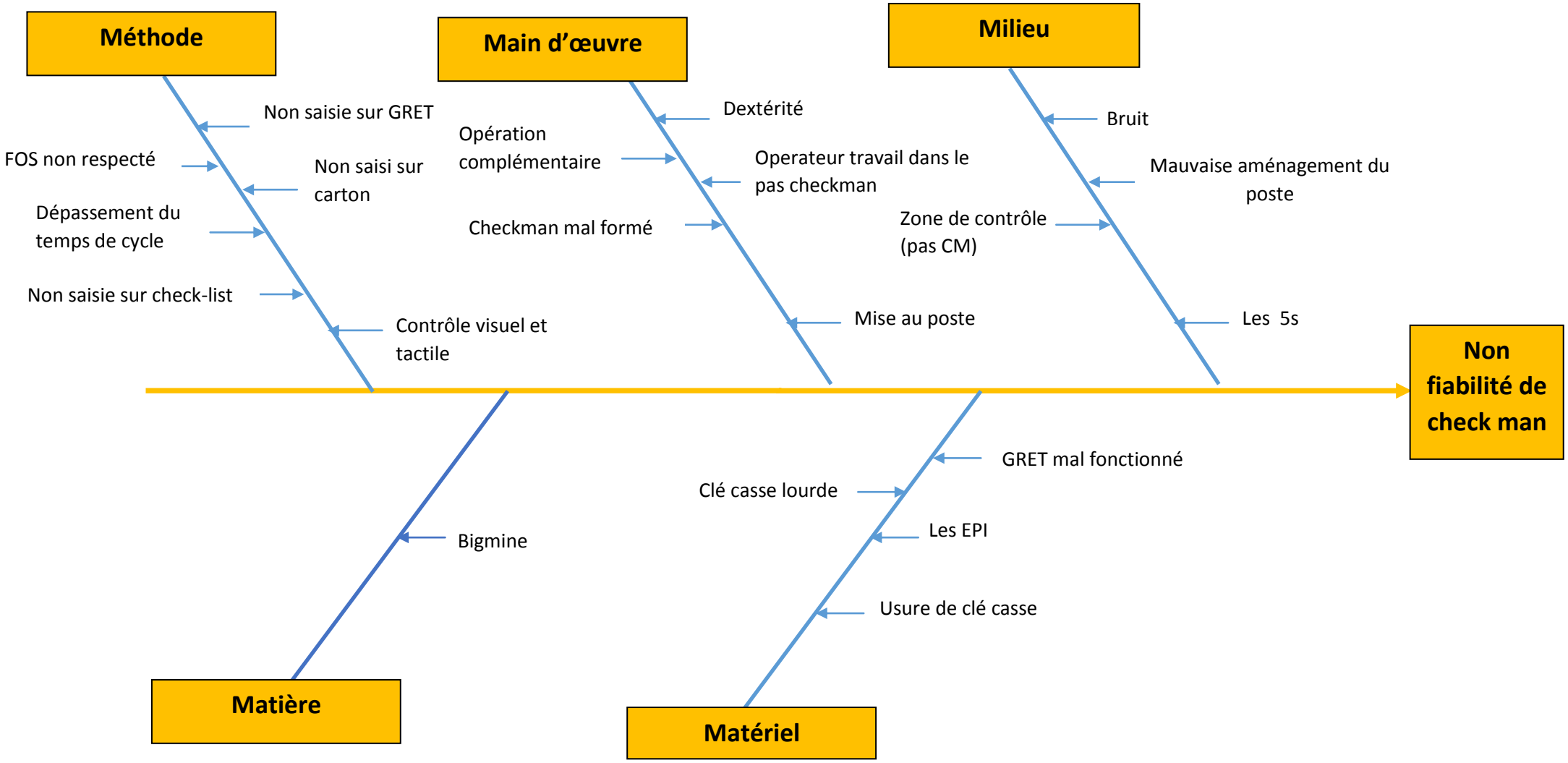


Figure 30: Diagramme d'Ichikawa des causes de défaillance

À travers le diagramme **Ishikawa**, nous avons essayé de rechercher toutes les causes racines possibles de l'effet étudié.

De ce fait, on résume les différentes anomalies pour lesquelles sera présenté le plan d'action dans l'étape suivante :

- ✓ **Temps de cycle insuffisant**

Parfois le temps d'engagement qui a été proposé aux checkman est insuffisant pour contrôler, noter sur la cartographie et saisir sur GRET, ce qui peut causer des pertes de points de contrôle au prochain véhicule.

- ✓ **Check-list chargé**

La check-list proposée contient beaucoup de points à contrôler et comporte des défauts rarement trouvés sur les véhicules et parfois les chefs d'unité rajoutent d'autres points de contrôles.

- ✓ **Feuille d'opération standard (FOS) n'est pas mise à jour**

Les FOS existent ne contient pas toutes les points de contrôle existants dans la check-list, et ne sont pas mises en ordre.

III.1.1 Chronométrage et détermination des engagements :

a) Chronométrage :

Avant de travailler avec les données recueillies sur le système d'information, on a essayé de vérifier la fiabilité des temps déjà existants. Cette phase a été effectuée après avoir assisté à une formation portant sur la méthodologie du chronométrage avec l'APW. Nous avons ensuite chronométré les temps des UET pénalisants tout en prenant en considération les opérations associées. En effet, nous avons pris en considération les regroupements des postes par effectif. Afin d'avoir des résultats plus précis, nous avons pris de 10 valeurs de chronométrage pour chaque UET et de différente variances.

b) Synthèse :

Comme le chronométrage avait pour but la vérification et la validation des existants dans les FOS Analyse. Il est donc nécessaire d'établir une comparaison entre les résultats existants auparavant dans les FOS Analyse et la moyenne des valeurs chronométrées.

Nous avons pu par la vérification du respect des standards diminuer les temps opératoires de chaque Unité.

c) Remarque :

Cette phase de l'observation et de la vérification des standards nous a permis de s'assurer que les données sont fiables, que les standards sont respectés et que le processus peut être sujet à un autre niveau d'amélioration. Elle permettra par ailleurs d'un coté de réfléchir sur des pistes d'amélioration et mettre un plan d'action pour le réengagement des postes de travail.

Dans un premier temps nous avons ciblé les UET pénalisants et nous avons chronométré le temps de cycle de chaque checkman pour voir s'il a un effet sur sa capabilité.

Temps cycle : Le temps de cycle est l'intervalle de temps entre le moment où un véhicule arrive sur le poste checkman et le moment où le véhicule contrôlé quitte le poste.

$$Tcy = \frac{\textbf{temps de travail}}{\textbf{nombre de véhicule produits}}$$

Sachant que la cadence actuelle est de 30 véhicule/h, alors le temps de cycle égale à :

$$Tcy = \frac{60}{30} = 2\text{min} = 200 \text{ cmin}$$

C'est-à-dire chaque poste de travail ne doit pas dépasser 200 **cmin** pour effectuer son travail. Pour nous, on va travailler avec un *Tcy* = 190 cmin.

d) Engagement de la main d'œuvre :

Chaque checkman est chargé d'effectuer un certain nombre de contrôle sur le véhicule tout en respectant les FOS d'engagement. Toutefois, afin de pouvoir accomplir sa tâche, le checkman est amené à effectuer des Opérations Associées (OA) englobant notamment des déplacements, des prises et des déposes des outillages dont il a besoin. Certes, ces opérations n'ont aucune valeur ajoutée par rapport au véhicule, mais doivent être prises en considération pour le calcul du taux d'engagement des checkman. Autrement dit, le temps opératoire correspond à la somme des temps nécessaires pour effectuer les Micromouvements exigés par chacune des opérations élémentaires résultant de la décomposition du travail de montage. On les décompose en deux grandes familles :

- Les Temps des Etapes Principales **(TEP)** :

Elles comportent deux sous familles de temps, les Temps des Etapes Principales de la FOS Analyse (TEP FOS A) et les Mouvement Inter-Opératoires (MIO).

- Les **TEP FOS** sont les activités de prises et déposes d'outils, de mise en position opérateur et de contrôle.

- Les **MIO** sont les activités de lecture d'information.

- Les Opérations Associées **(OA)** :

Regroupent les déplacements, la saisie sur carton et GRET, les prises et déposes intermédiaires d'outils.

D'après le standard du SPR, les temps des OA sont définit comme suit :

1 pas = 1 cmin 1 prise = 2 cmin, 1 dépose = 1cmin. **Remarque** : 1 min= 100 cmin

Le taux d'engagement est le pourcentage du temps disponible et effectivement utilisé par un poste de travail pour la production :

$$taux\ d'engagement = \frac{\mathbf{TEP + TOA}}{Tcy}$$

Par cette formule, nous avons calculé le taux pour les UET SE4, SE8 et ME5 de Tanger 1 et on a obtenu les résultats suivants :

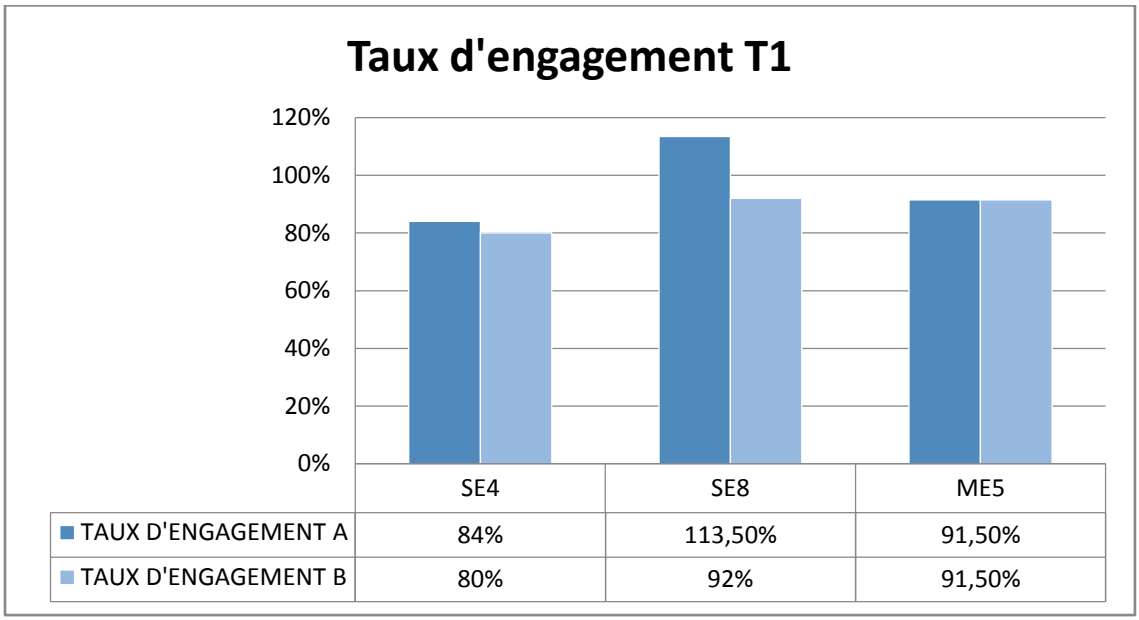


Figure 31: Taux d'engagement des postes pénalisants T1

On remarque que les Checkman de ces UET sont sous engagement sauf pour le checkman de l'unité SE8 équipe A.

Pour Tanger 2 on a pris les UET SE2, SE4, SE8 et PO4 :

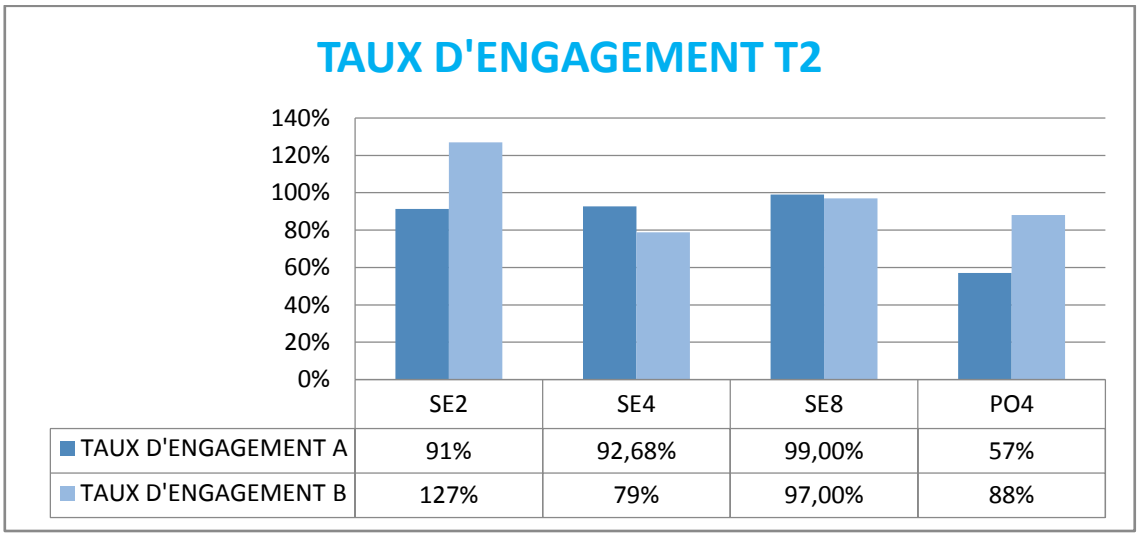


Figure 32: Taux des d'engagement des postes pénalisants T2

Pour TANGER2, on remarque aussi que les checkman sont sous engagement sauf pour l'UET SE2 équipe B.

e) Perte d'engagement :

Le temps de cycle ne peut être pleinement utilisé à tous les postes. À l'inverse, il peut ne pas suffire pour réaliser des opérations indissociables. Il peut aussi être volontairement dépassé pour ne pas créer un postes supplémentaire qui serait ''sous engagé''.

Il y a donc un écart entre le temps de cycle et le temps opératoire à chaque poste. Le solde de ces écarts, toujours positif, s'ajoute au temps global, et constitue une perte appelée **"perte d'engagement".**

$$\textbf{perte d'engagement} = \boldsymbol{Temps\ de\ cycle - (TEP + OA)}$$

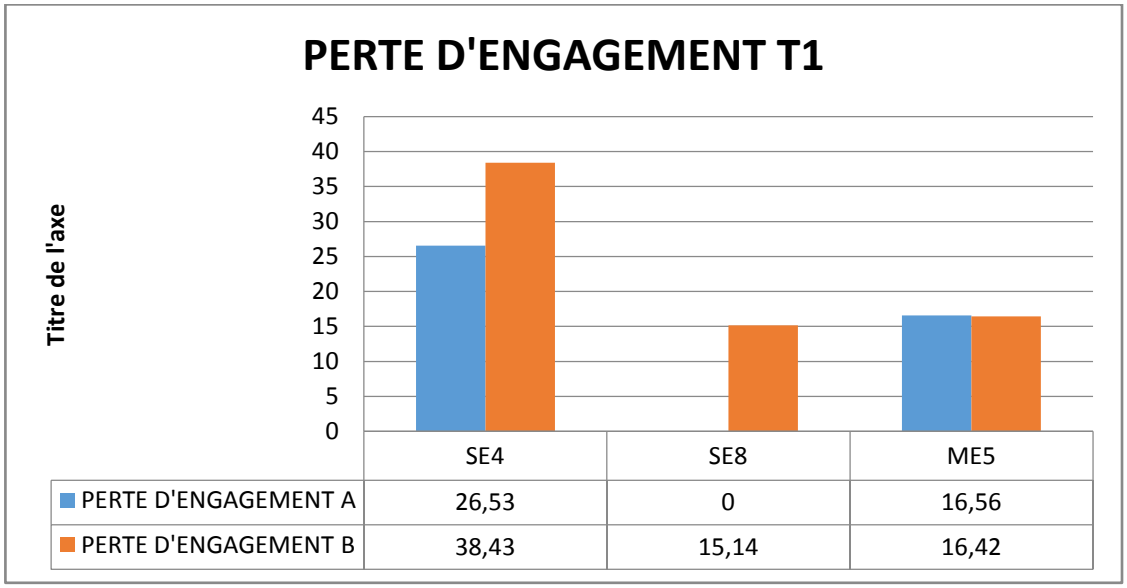


Figure 33: Taux de perte d'engagement des postes pénalisants T1

On remarque que l'unité qui a un taux d'engagement plus grand, il n'a pas une perte d'engagement, et c'est le cas dans l'UET SE6/SE8 Tanger 1.

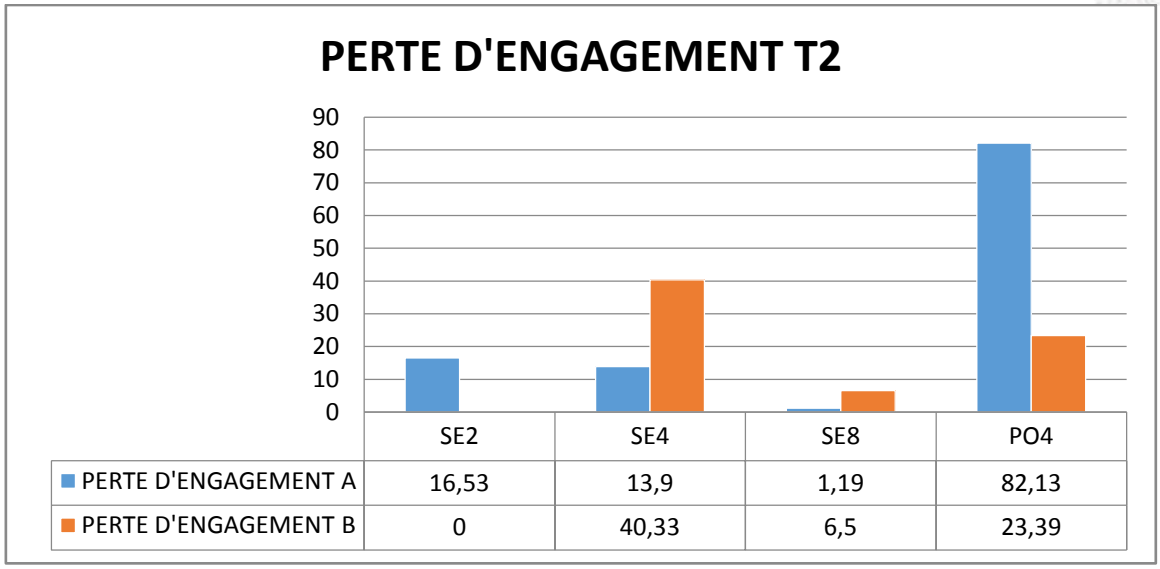


Figure 34: Taux de perte d'engagement des postes pénalisants T2

Même chose pour Tanger 2, l'UET SE2 n'a pas de perte d'engagement.

f) Pourcentage des VA et NVA :

En se basant sur les modes opératoires affichés en face de chaque poste et avec une observation active sur le terrain, on a pu décomposer les travaux de chaque poste d'assemblage en petite tâche, identifier les points de mesure, différencier les VA et les NVA surtout celles répétables en suivant les étapes suivantes :

1. Observer le processus de travail des checkman
2. Collection de toutes les fonctions exercées par les checkman
3. Classer ces fonctions selon les VA et les NVA

Après avoir relevé toutes les informations, nous avons les classés sur le tableau illustré ci-dessous :

Poste CM UET	Equipe	Valeur ajouté						Valeur non ajouté				
		Contrôle	Retouche	Bigmine	Saise sur le carton	Saise sur GRET	Saise sur la checklist	Démontage des Mouss	Déplacement vers la checklist et GERT	Prépare la clé casse	Déplacement entre contrôle	Alerte
SE2	A	17	1	10	5	1		6	2	4	3	1
	B	21	1	11	2	2		4	2	2	3	2
Somme		38	2	21	7	3	0	10	4	6	6	3
%		38%	2%	21%	7%	3%	0%	10%	4%	6%	6%	3%
% des VA et VNA		71%						29%				

Figure 35: Tableaux des VA et NVA

On a obtenu les résultats suivants :

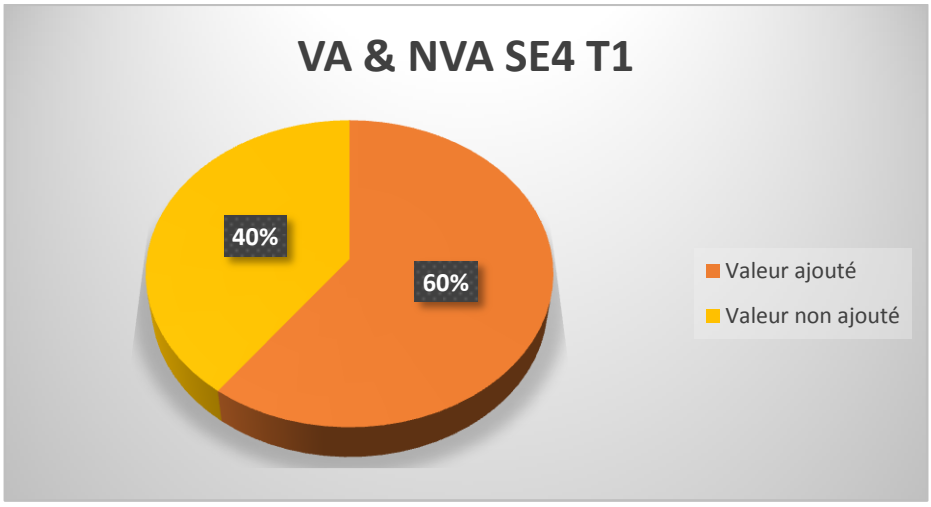


Figure 36: Graphe de pourcentage des VA et NVA pour T1 SE4

La figure 36 montre que la valeur non ajoutée représente 37% de l'ensemble des VA et NVA de l'UET SE4 T1, répartie entre plusieurs tâches : notation des défauts sur la feuilles, les déplacements entre contrôle, déplacement vers la check-list, les alertes.

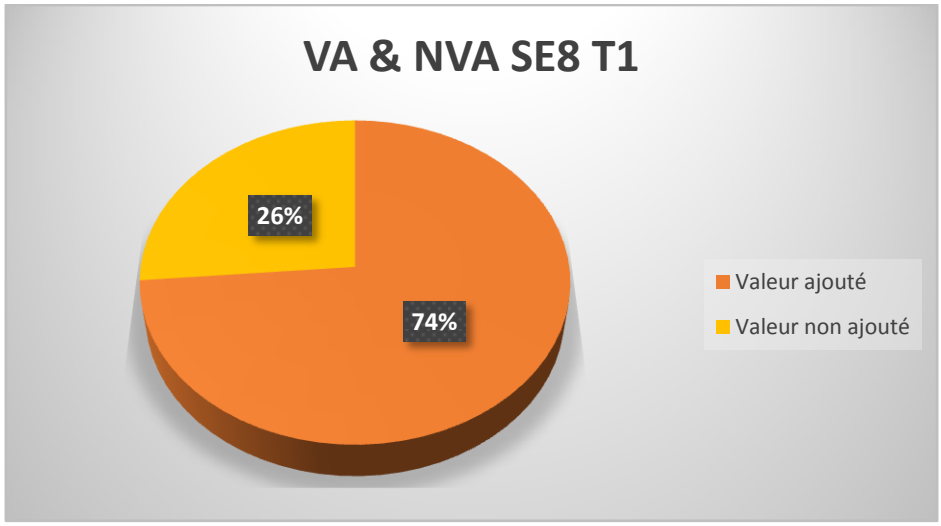


Figure 37: Graphe de pourcentage des VA et NVA pour T1 SE8

Pour l'UET SE8 montré sur la figure 37, le temps des valeurs non ajouté représente 26% de l'ensemble des VA et NVA, distribués sur les tâches suivants : les déplacements vers la check-list et entre contrôle, les alertes, la prise et dépose de la clé casse.

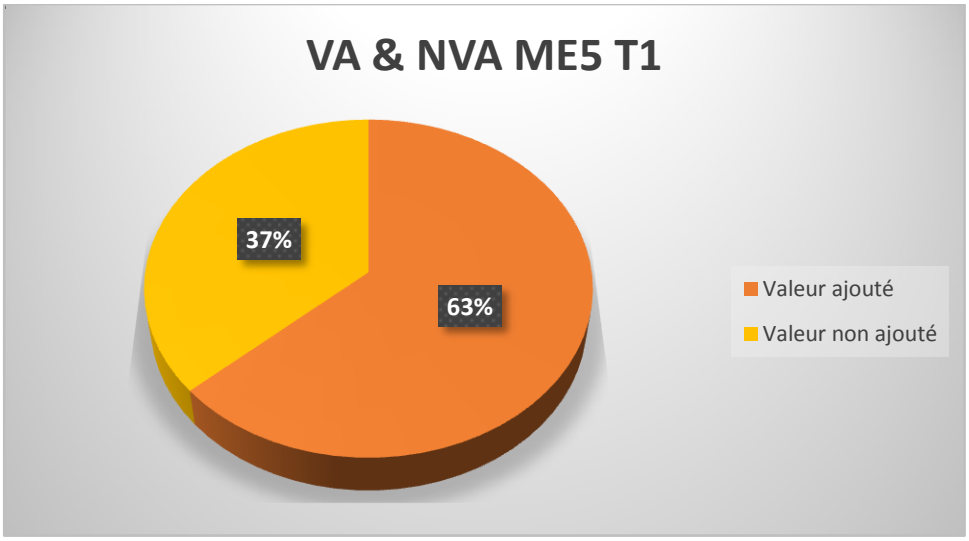


Figure 38: Graphe de pourcentage des VA et NVA pour T1 ME5

Pour l'UET ME5 illustré sur la figure 38, les opérations suivantes représente 37% des valeurs non ajouté exécuté par le checkman ME5 : déplacement entre contrôle et vers check-list et les alertes.

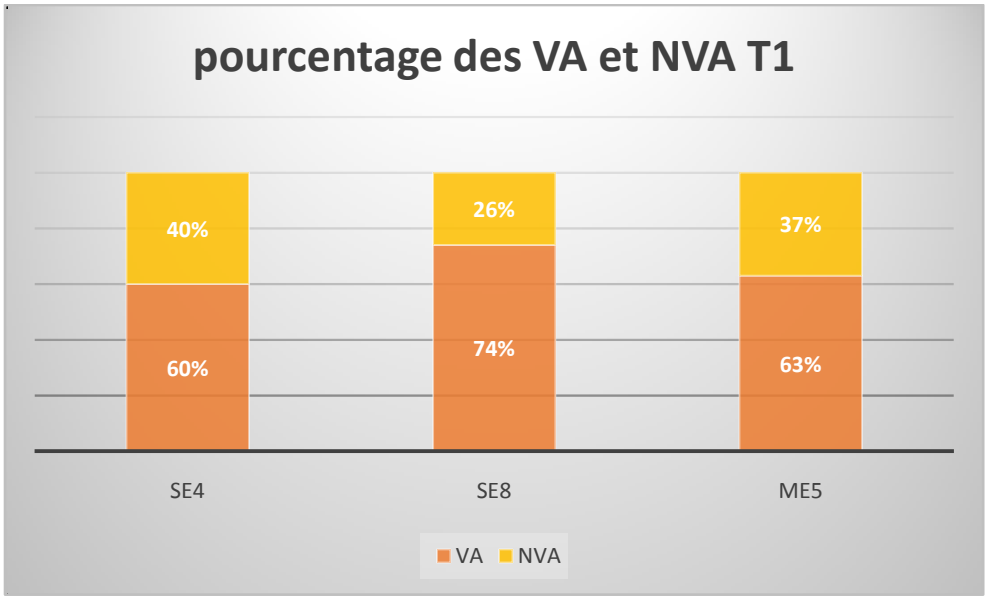


Figure 39:Proportion des VA et NVA des postes CM T1

La figure 39, illustre une synthèse de la répartition des tâches des différents postes checkman des UET SE4, SE8 et ME5 de TANGER1.

Même travail pour Tanger 2, on obtient les résultats suivants :

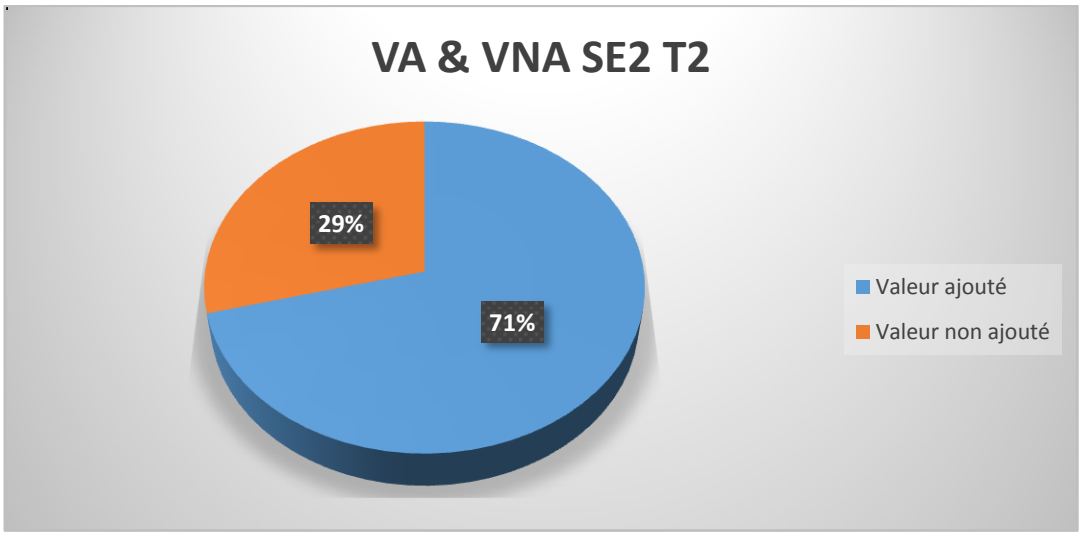


Figure 40: Graphe de pourcentage des VA et NVA pour T2 SE2

Pour Tanger2 dans l'UET SE2, on remarque sur la figure 40 que 29% des valeurs non ajouté de l'ensemble des VA et NVA divisé sur les tâches suivantes : le démontage des mousses, déplacement vers la check-list et entre contrôle, les alertes et la prise et dépose de la clé casse.

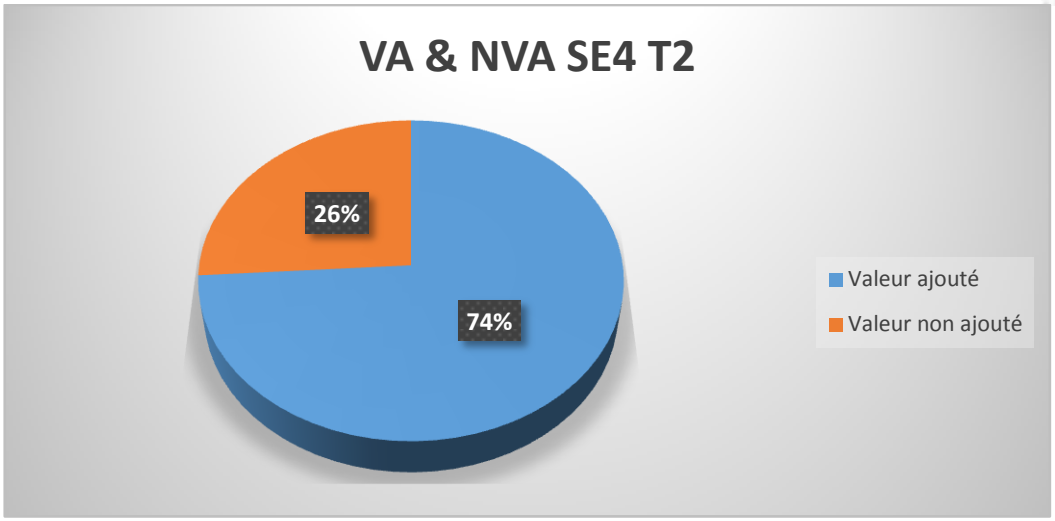


Figure 41: Graphe de pourcentage des VA et NVA pour T2 SE4

Pour l'UET SE4, les valeurs non ajoutés représentent 26% de l'ensemble des VA et NVA réparties entre les tâches suivantes : la prise et dépose de la clé casse et les déplacements entre contrôle et vers la check-list.

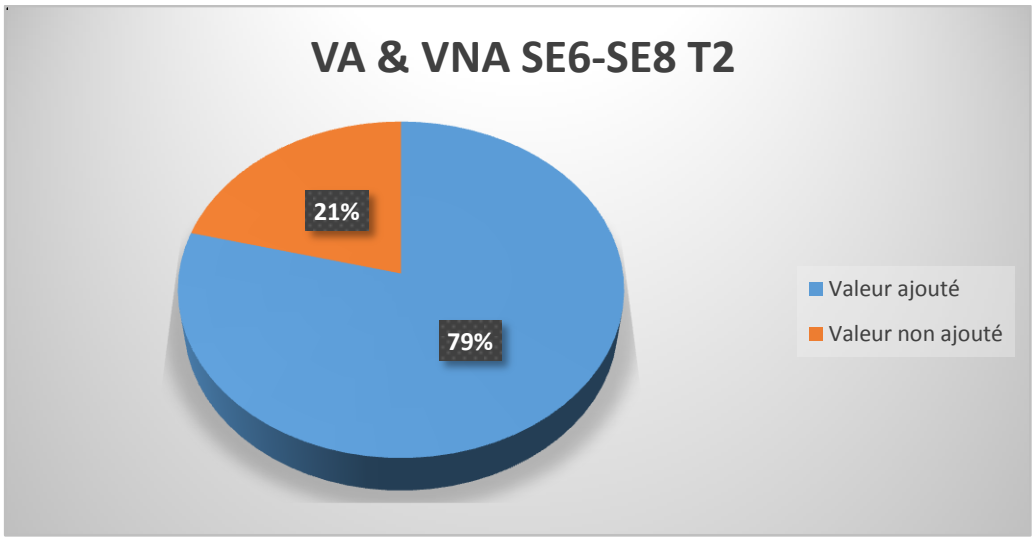


Figure 42: Graphe de pourcentage des VA et NVA pour T2 SE6-SE8

Pour l'UET SE8 les tâches suivantes représentent 21% des valeurs non ajoutés de l'ensemble : les déplacements, les alertes et la prise et dépose de la clé casse.

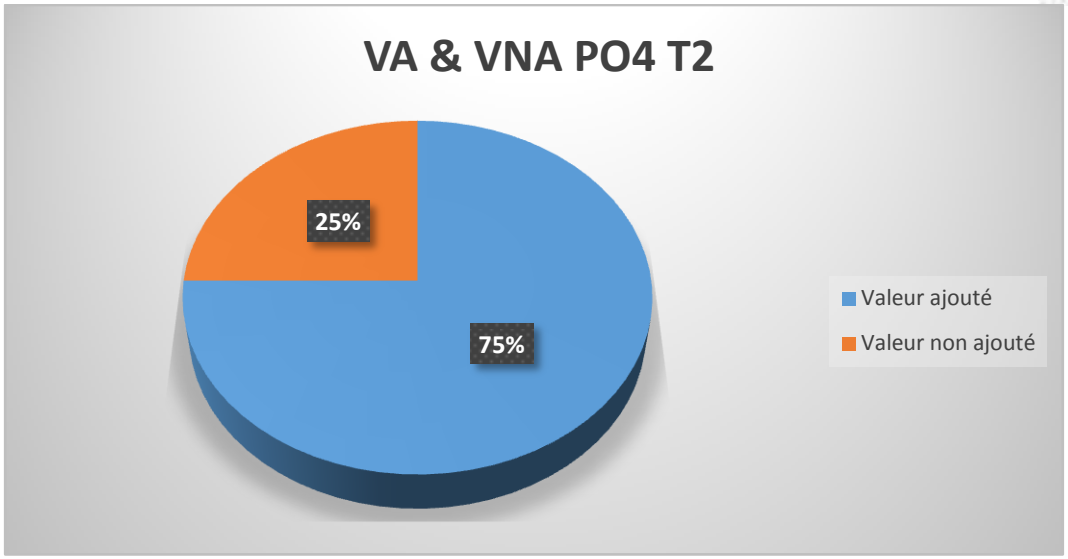


Figure 43:Graphe de pourcentage des VA et NVA pour T2 PO4

La figure 43 montre que la valeur non ajoutée présente 25% de l'ensemble des VA et NVA de l'UET PO4 T2, répartie entre plusieurs tâches : la prise et dépose des pariés, les déplacements entre contrôle, déplacement vers la check-list, les alertes.

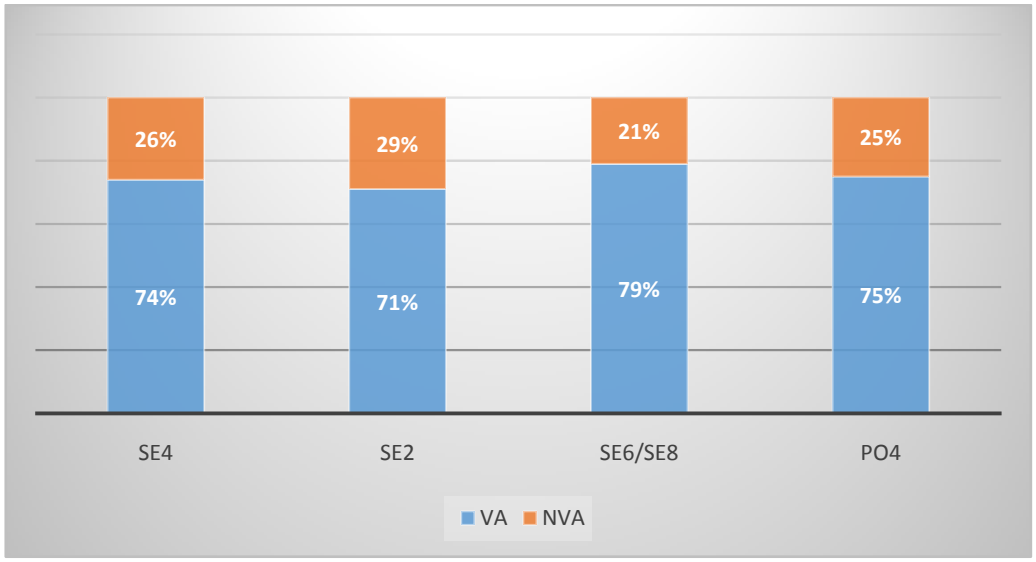


Figure 44 : Proportion des VA et NVA des postes CM T2

La dernière figure, illustre une synthèse de la répartition des tâches des différents postes checkman des UET SE4, SE2, PO4 et SE2 de TANGER2.

Conclusion :

L'analyse des problèmes racines de notre projet permet de mettre le point sur certaines anomalies telles que le temps d'engagement, la FOS, Check-list ainsi que les opérations de fabrication. C'est la raison pour laquelle nous allons par la suit mettre en place des actions d'amélioration.

Chapitre IV : Mise en œuvre des solutions d'amélioration

Introduction

Ce chapitre sera destiné sur la mise en œuvre des plans d'actions des problèmes cités dans la phase d'analyse, ainsi que la proposition d'une application EXCEL pour faciliter le suivi de capabilité des checkman.

I. Sixième étape : mise en place des solutions

Cette étape est en lien direct avec la précédente, elle consiste à présenter toutes les améliorations et solution mises en place pour remédier aux problèmes cités dans le dernier chapitre.

I.1 Plan d'action proposé :

Dans le but d'améliorer la productivité des checkman, et à la lumière de l'étude de taux et la perte d'engagement et les valeurs non ajoutés on a établi le plan d'action suivant :

PROBLEME	ACTIONS	POSTE	ATELIER	PROJET	PILOTE	SERVICE	DELAI
Déplacement vers la check-list et GRET	repositionner la tables et GRET	SE4, SE8	Sellerie	T1 et T2	CUET	FABRICATION KAYZEN	S16-S20
Pris de la clé casse	repositionner la tables et GRET	SE8, SE2, SE4	Sellerie	T1 et T2	CUET	QUALITE	S17
Déplacement entre contrôle	reformulation du FOS	SE4, SE2, PO4, SE8 ME5	Sellerie, Mécanique	T1 et T2	CUET	FABRICTION APW	S17
Notation des défauts sur la feuille	élimination de cette tache	SE4, SE8, ME5	Sellerie	T1 et T2	CUET	FABRICATION QUALITE	S16
Démontage des mousses	élimination de cette tâche et le transmettre vers le département pienture	SE2	Sellerie	T2	CUET	FABRICATION QUALITE	S16
Manque zippage	demande le zippage	SE2, SE4, PO4	Sellerie, Mécanique	T2	CUET	FABRICATION QUALITE	S18

Tableau 5 : Plan d'action proposé

I.2 Déplacement vers la check-list et GRET :

Pour résoudre le problème de déplacement, on a réuni avec les CUET des chaines afin de changer l'emplacement des tables et GRET et les rapprocher vers le pas checkman.

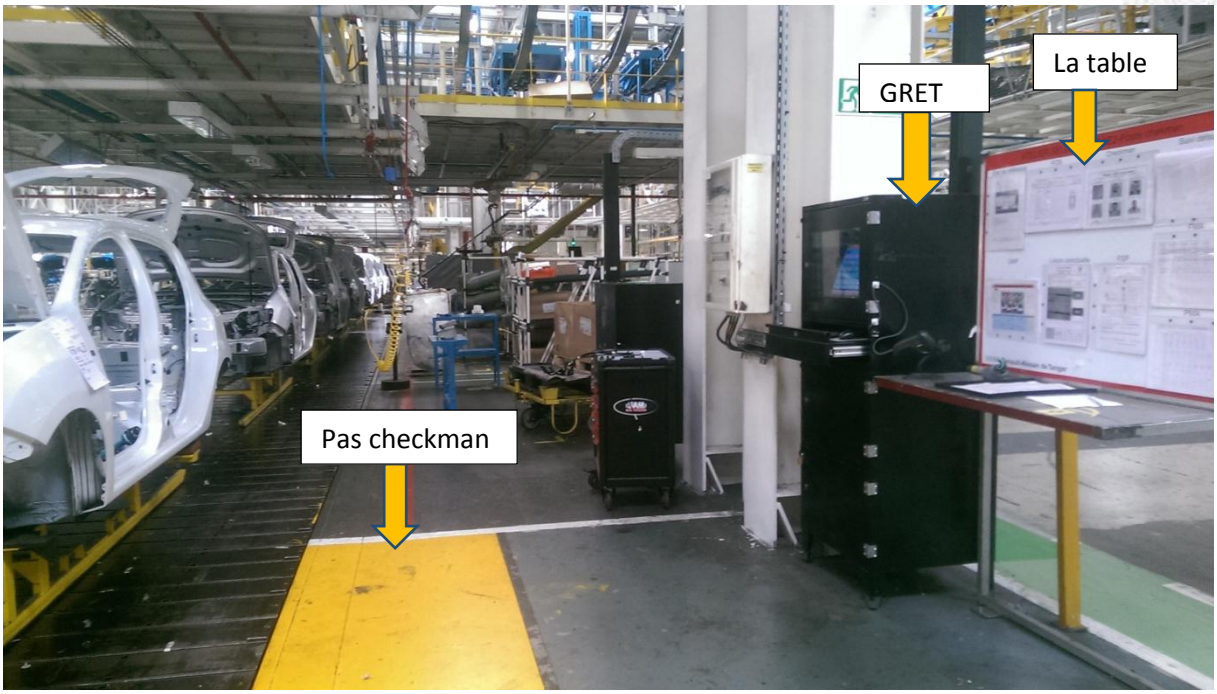


Figure 45: Poste CM

I.3 Montage et démontage des mousses :

Pour viser les checkman sur le contrôle et la saisie, on a proposé sur les CU d'éliminer quelques opérations de fabrication comme le montage et démontage des mousses.

Figure 46: les mousses au poste CM SE2

I.4 Pris en main de la clé casse :

Pour que les checkman contrôlent à 100% avec la clé casse, on a proposé d'inventer une ceinture qui doit porter par le checkman afin d'éviter à chaque fois le déplacement entre contrôle.

I.5 Notations des défauts sur la feuillue :

La checkman d'UET SE4 note les défauts détectés sur une feuille pour faciliter la tâche aux OPS, cela provoque la non saisi sur GRET, pour résoudre ce problème on a demandé au CUET de l'UET d'éliminer cette tâche.

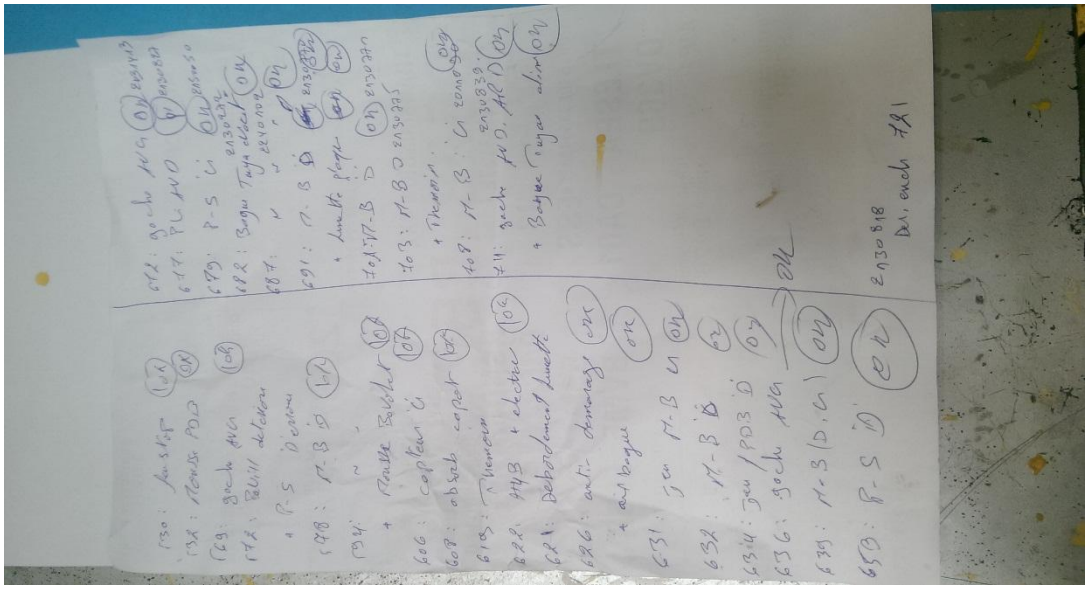


Figure 47: Feuillue au poste SE4

I.6 Le zippage :

D'après notre observation des postes, on a remarqué que quelque poste qui manquent de zippage, pour cela on a demandé au CUET pour faciliter le saisi sur GRET.

Figure 48: zippage pour entrer le PJI

II. Diagnostic des FOS Analyse et check-list existantes :

Les feuilles d'opérations standards (FOS) représentent les principales étapes que chaque opération requière pour son accomplissement, ainsi que les moyens, les acteurs et les outils mis en œuvre. Les FOS existantes auparavant témoignent de plusieurs problèmes :

- Manque de clarté dans la rédaction des étapes
- Aucune prévision quant aux processus d'anomalies pouvant surgir pendant l'opération
- Manque d'étapes nécessaires à l'accomplissement de l'opération
- Absence des FOS-Analyse de certains processus

Ces problèmes avaient comme effets :

- L'accomplissement des tâches en mode dégradé, sans respect des standards
- La perte de temps à la recherche des personnes et outils nécessaires pour remédier aux éventuelles anomalies
- L'aléa dans la réalisation d'opération ne figurant pas sur la FOS

Afin de pouvoir remédier à ces problèmes une comparaison entre FOS/FOP et terrain pour relever les écarts s'avérait nécessaire.

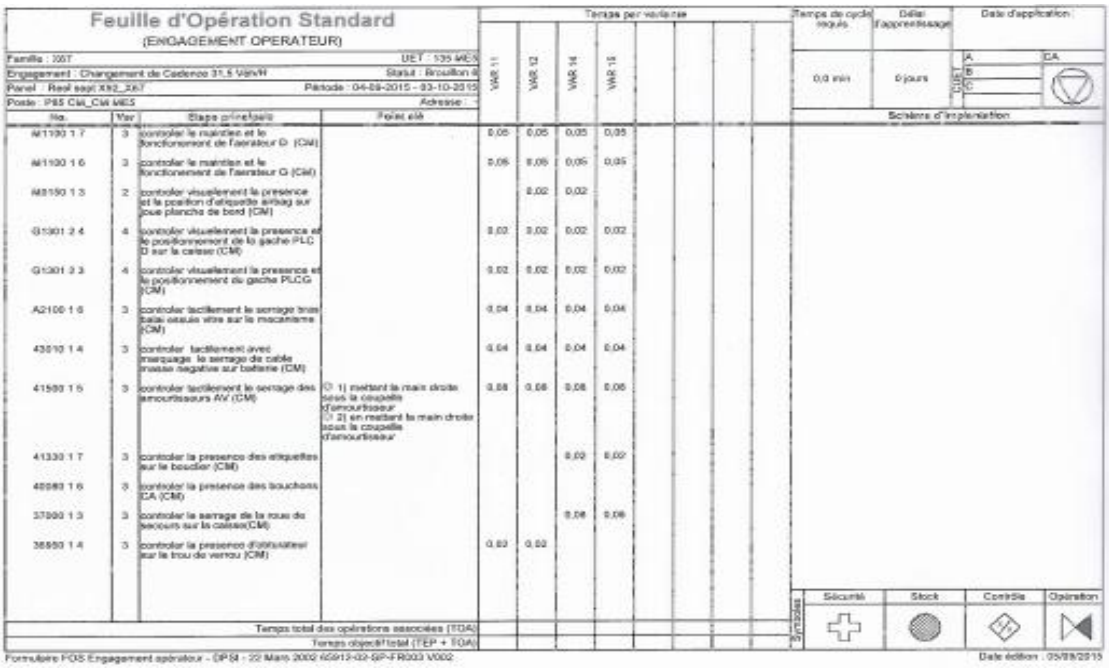
II.1 Relevé des écarts des feuilles standards par rapport au terrain :

Cette étape nous a permis de relever les écarts en analysant les fiches d'opérations standards (FOS) ainsi et en la comparant avec le terrain. En effet, malgré les efforts des CU pour former les checkman sur les FOS. On peut toujours trouver quelques écarts, par exemple, le nombre des points existants sur la check-list contrôlés par le checkman est différent de celui mentionné sur la FOS, les étapes principales ne sont pas respectées ou oubliées complètement. Cela peut avoir des conséquences défavorables sur la qualité de contrôle et sur le temps d'engagement prévu par l'ingénierie, cela est principalement dû soit à la non mise à jour de la FOS soit au fait qu'il n'existe pas un auto-contrôle pour chaque poste.

II.1.1 Autres écarts détecté

Terrain /Fos

- Non-respect de l'ordre de l'exécution des étapes principales par le checkman
- Non-respect du sens de contrôle des points par le checkman
- Etapes principales non faites par le checkman
- Points de contrôle non faits par le checkman


Feuille d'Opération Standard
(ENGAGEMENT OPERATEUR)

Famille : 3007 — UET : 135 MES
Engagement : Changement de Cadence 31,5 Vehi/H — Statut : Brouillon
Panel : Reel sept X#2_X#7 — Période : 04-09-2015 - 03-10-2015
Poste : P85 CM_CM MES — Adresse :

No.	Var	Etape principale	Point clé	VAR 11	VAR 12	VAR 14	VAR 15
M1100 1 7	3	controler le maintien et le fonctionnement de l'aerateur D (CM)		0,05	0,05	0,05	0,05
M1100 1 6	3	controler le maintien et le fonctionnement de l'aerateur G (CM)		0,05	0,05	0,05	0,05
M8150 1 3	2	controler visuellement la présence et la position d'etiquette airbag sur joue planche de bord (CM)			0,02	0,02	
G1301 2 4	4	controler visuelement la presence et le positionnement de la gache PLC D sur la caisse (CM)		0,02	0,02	0,02	0,02
G1301 2 3	4	controler visuellement la presence et le positionnement du gache PLCG (CM)		0,02	0,02	0,02	0,02
A2100 1 6	3	controler tactilement le serrage bras balai essuie vitre sur le mecanisme (CM)		0,04	0,04	0,04	0,04
43010 1 4	3	controler tactilement avec marquage le serrage de cable masse negative sur batterie (CM)		0,04	0,04	0,04	0,04
41500 1 5	3	controler tactilement le serrage des amourtisseurs AV (CM)	1) mettant la main droite sous la coupelle d'amourtisseur 2) en mettant la main droite sous la coupelle d'amourtisseur	0,08	0,08	0,08	0,08
41330 1 7	3	controler la presence des etiquettes sur le bouclier (CM)				0,02	0,02
40080 1 6	3	controler la presence des bouchons CA (CM)					
37000 1 3	3	controler le serrage de la roue de secours sur la caisse(CM)				0,08	0,08
36600 1 4	3	controler la presence d'obturateur sur le trou de verrou (CM)		0,02	0,02		
		Temps total des opérations associées (TOA)					
		Temps objectif total (TEP + TOA)					

Temps de cycle requis : 0,0 min — Délai d'apprentissage : 0 jours — Date d'application — A — B — C — CA — Scénario d'implantation — Sécurité — Stock — Contrôle — Opération

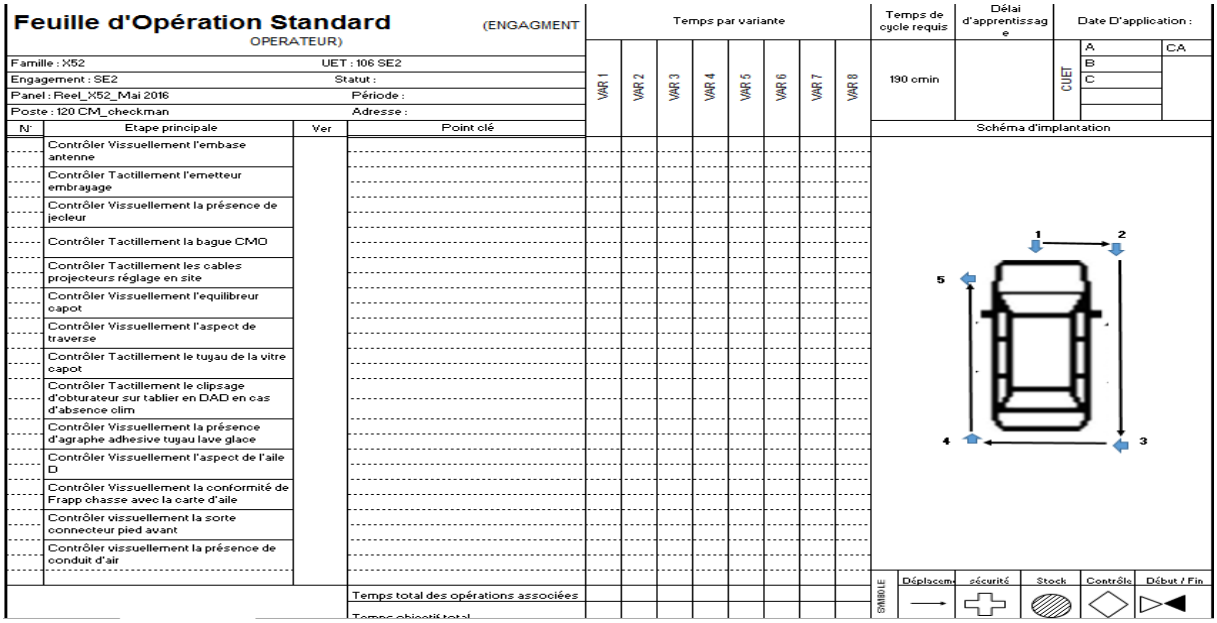
Formulaire FOS Engagement opérateur - DPM - 22 Mars 2002 KG413-02-GP-FR003 V002 — Date édition : 05/08/2015

Figure 49:Extrait du FOS SE4

Pour corriger ces écarts, une mise à jour des différentes feuilles d'opération standards s'avérait nécessaire ainsi que la formation des checkman.

II.2 Mise à jour :

Pour réaliser une nouvelle feuille d'opération standard (FOS), on a fait une observation sur les postes checkman pénalisants afin de connaître tous les éléments existants sur la check-list, ensuite on a classé ces éléments par ordre en indiquant le chemine du véhicule dans le but de minimiser les pas du checkman.



Feuille d'Opération Standard (ENGAGMENT OPERATEUR)

Famille : X52	UET : 106 SE2		
Engagement : SE2	Statut :		
Panel : Reel_X52_Mai 2016	Période :		
Poste : 120 CM_checkman	Adresse :		

Temps par variante: VAR 1, VAR 2, VAR 3, VAR 4, VAR 5, VAR 6, VAR 7, VAR 8

Temps de cycle requis: 190 omin

Délai d'apprentissage

Date D'application : CUET A, B, C; CA

N°	Etape principale	Ver	Point clé
	Contrôler Vissuellement l'embase antenne		
	Contrôler Tactillement l'emetteur embrayage		
	Contrôler Vissuellement la présence de jecleur		
	Contrôler Tactillement la bague CMO		
	Contrôler Tactillement les cables projecteurs réglage en site		
	Contrôler Vissuellement l'equilibreur capot		
	Contrôler Vissuellement l'aspect de traverse		
	Contrôler Tactillement le tuyau de la vitre capot		
	Contrôler Tactillement le clipsage d'obturateur sur tablier en DAD en cas d'absence clim		
	Contrôler Vissuellement la présence d'agraphe adhesive tuyau lave glace		
	Contrôler Vissuellement l'aspect de l'aile D		
	Contrôler Vissuellement la conformité de Frapp chasse avec la carte d'aile		
	Contrôler vissuellement la sorte connecteur pied avant		
	Contrôler vissuellement la présence de conduit d'air		
			Temps total des opérations associées

Schéma d'implantation

SYMBOLE: Déplacem, sécurité, Stock, Contrôle, Début / Fin

Figure 50 : Extrait de nouveaux FOS SE4

II.3 Check-list :

Les check-lists actuelles sont trop chargé et contient des points non contrôlables par les checkman, pour cela on a insisté sur les CUET pour faire une mise à jour afin d'éliminer les éléments répétés.

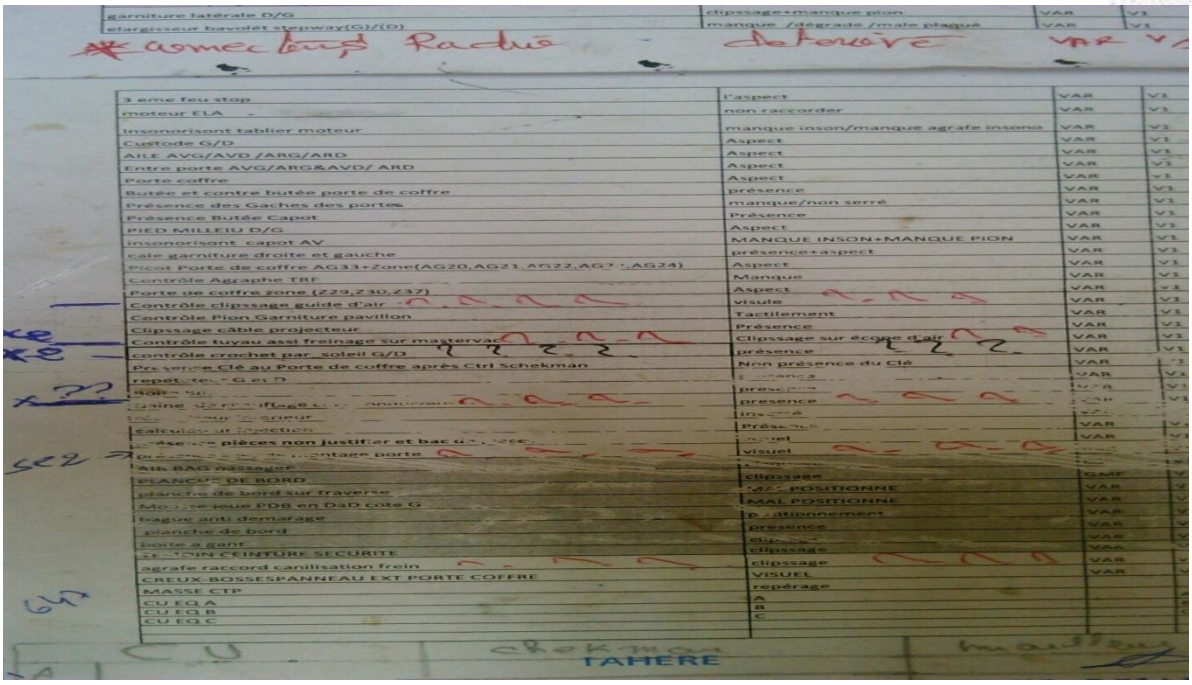


Figure 51 : Extrait de check-list SE4 T2

Check list B52	Check man UET: SE4			Semaine: 17																	
				Lundi			Mardi			Mercredi			Jeudi			Vendredi			Samedi		
Elément	Contrôle	critic	cota	Eq A	Eq B	Eq C	Eq A	Eq B	Eq C	Eq A	Eq B	Eq C	Eq A	Eq B	Eq C	Eq A	Eq B	Eq C	Eq A	Eq B	Eq C
Fixer et raccorder mécanisme essuie-vitre AV + emanchem	VISUEL+bigmine	CSR	V1+																		
Tuyau émiteur embrayage entre resevoir	VISUEL+bigmine	CSR	V1+																		
serrure de capot sur traverse AV et euro6	TACTIL+bigmine	CSR	V1+																		
groupe ABS,ESP prepare sur caise.DAD & DAG	non serré+non bigminé	CSR	V1+																		
présence bigmine déportée sur longeron avd pour s'assurer que le contrôle du non inverement tuyaux ABS DG est réalisé	bigmine	CSR	v1+																		
reservoire l'equide frein	TACTIL+BIGMINAGE	CSR	V1+																		
capteur choc latéral (G) (D) sur le renfort de pied milieu	male serré/Manque	CSR	V1																		
tuyau CA trop libre	contrôle tactil avec repérage	CSR	V1+																		
Tuyau HP / Tuyau ABS	Contact entre les tuyaux	CSR	V1+																		
la masse de l'optique G/D sur caisse	male serré/non sérré	CSR	V1+																		
Reglette hauteur cienture de sécuirité G/D	TACTILE +BIGMINE	CSR	V1+																		
CONTACTE ENTRE TUYAUX ABS	CONTACTE	CSR	V1+																		
tuyau assistance frinage	visuel+bigmine	CSR	V1+																		
présence axes de montage porte	visuel	VAR	V1																		
Garniture Pavillon en Génerale(AVG/AVD/ARD/ARG)	aspect+manque pion +trou	PESD+C	V1																		
BOCALE DE DEGAZAGE	TROP LIBRE/Non sérré	PESD	V1																		
pare-soleil D/G	male fixé/trop libre/Détérioré	PESD	V1																		
poignées de virage	male fixé/trop libre/Manque	SAVES	V1																		
Garniture montant de baieG/D	male clipsser / salissure	PESD	V1																		
Jeu entre garniture pavillon et poigné de virage	Jeu ou pliage	PESD	V1																		
câble ambrayage DD/D4F	visuel/+bigmine	CS	V1																		
MOUSSE tuyau carburant K9K	MANQUE	CSD	V1																		
Avertisseur Sonore	tactile+bigmine	EE	V1																		
CABLE ambrayage DAD/D4F	Contact avec les tuyaux ABS	CS	V1																		

Figure 52 : Extrait de nouvelle check-list SE4 T2

III. Formation des checkman :

Pour que les standards soient appliqués et respectés, une phase de formation des checkman s'avère nécessaire après les mises à jour effectuées. Les chefs d'UET ont été alors amenés à former leurs checkman sur tout changement au niveau du mode opératoire.

IV. Création d'un poste virtuel :

Pour minimiser le nombre de défauts loupés par les checkman, on a constaté de renforcer le contrôle, pour cela on a pris les tops défauts arrivant en CSC et on a créé un poste virtuel au début de l'UET ME5 afin de détecter le maximum des défauts et les noter sur carton.

Ce poste nous a permis de :

- Contrôler le véhicule comme un agent de qualité
- Comprendre et maitriser bien leurs défauts
- Réduire le nombre de défauts détectés par CSC

V. Mise en place d'une application pour suivre l'évolution de la capabilité des checkman :

Pour suivre les checkman on a eu l'idée de réaliser une application informatique qui facilite le suivi de capabilité hebdomadaire pour chaque checkman, chaque UET et chaque atelier.

V.1 Composants de l'application :

Cette application comporte les composantes suivants :

V.1.1 Suivi des défauts

Suivi hebdomadaire des défauts détectés par les checkman en équipe, défauts loupés, défauts trouvés en SAVES et PESD ainsi que le calcul de la capabilité de chaque équipe et la capabilité moyenne de l'UET.

SE6-SE8	S44	S45	S46	S47	S48	S49	S50	S51	S52	S02	S03	S04	S05	S06	S07	S08	S09
defaut loupé EA CSC	13	8	44	41	38	38	5	0	1	5	0	0	0	0	0	0	5
defaut loupé EB CSC	17	5	31	70	25	45	39	7	3	3	0	0	0	1	0	0	0
Defaut loupé PESD+SAVES																	
Défaut dedect par le CM EA	110	47	94	360	81	66	86	206	53	29	52	65	17	53	58	37	75
Défaut dedect par le CM EB	197	110	187	260	181	161	124	114	78	62	52	61	95	75	100	83	99
% Capabilité EA	89%	85%	68%	90%	68%	63%	95%	100%	98%	85%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	94%
% Capabilité EB	92%	96%	86%	79%	88%	78%	76%	94%	96%	95%	100%	100%	100%	99%	100%	100%	100%
% Capabilité moyenne de SE6-SE8	91%	91%	77%	84%	78%	71%	85%	97%	97%	90%	100%	100%	100%	99%	100%	100%	97%
% Capabilité moyenne de tout les Semaines SE6-SE8	92%																

Tableau 6 : Extrait de tableaux de suivi de la capabilité des CM

V.1.2 Suivi de capabilité des checkman par UET :

Il contient tous les UET de deux ligne montage et les noms de ses checkman ainsi que l'évolution de la capabilité depuis la semaine 44 de l'année 2015 jusqu'à la fin de 2016.

Indicateur de capabilité des checkman pour l'année 2016

ligne	equipe	UET	Nouveau check man	L'evolution de Capabilté	S44	S45	S46	S47	S48	S49	S50	S51	S52	S02	S03	S04	S05	S06	S07	S08	S09	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
		SE2			100%	100%	83%	83%	93%	100%	100%	100%	100%	96%	91%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	100%	100%	100%	100%	100%
		SE4			85%	98%	56%	88%	96%	83%	93%	98%	81%	100%	99%	97%	95%	100%	94%	97%	100%	99%	99%	99%	98%	97%	100%	100%
		SE8			89%	85%	68%	90%	68%	63%	95%	100%	98%	85%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	94%	94%	87%	96%	100%	98%	100%	78%
		ME3			100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
		ME5			92%	100%	93%	92%	75%	93%	87%	93%	84%	90%	94%	86%	90%	86%	95%	99%	98%	94%	100%	78%	100%	100%	100%	99%
		MO1			100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
		SC5			100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tableau 7 : Extrait de tableaux de suivi de la capabilité des CM par UET

Une fois les défauts détectés et loupés sont notés sur le tableau de suivi, les valeurs de la capabilité et le graphe d'évolution se modifient automatiquement.

V.1.3 Suivi de capabilité des checkman par atelier :

Il comporte l'évolution de capabilité par équipe des deux ateliers sellerie et mécanique ainsi que la moyenne de capabilité par projet (Tanger1 et Tanger2).

Indicateur de capabilité des checkman pour l'année 2016

Ligne	Atelier	Equipe	L'evolution de Capabilté	S44	S45	S46	S47	S48	S49	S50	S51	S52	S02	S03	S04	S05	S06	S07	S08	S09	S10	S11	S12	S13	S14	S15
T1	Sellerie	A		93%	97%	80%	91%	86%	88%	95%	98%	93%	94%	97%	97%	97%	97%	98%	99%	98%	97%	97%	95%	100%	99%	100%
		B		100%	98%	100%	100%	100%	97%	98%	98%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	97%	98%	99%	100%	100%
	Mécanique	A		96%	99%	85%	89%	92%	92%	91%	94%	96%	93%	94%	91%	93%	97%	94%	97%	98%	93%	97%	92%	100%	99%	94%
		B		100%	99%	100%	100%	99%	99%	96%	100%	100%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	97%	99%	100%	100%	100%
Moyenne de capabilité par Projet (Tanger 1)				97%	98%	91%	95%	94%	94%	95%	98%	97%	94%	98%	97%	98%	99%	98%	99%	99%	97%	97%	96%	100%	100%	99%
		A		88%	89%	92%	90%	93%	92%	94%	91%	92%	88%	95%	86%	92%	93%	86%	89%	90%	81%	84%	72%	85%	88%	99%

Tableau 8 : Extrait de tableaux de suivi des CM par atelier

V.1.4 Arbre de suivi de capabilité :

Pour une vision complète, on a tracé l'arbre de capabilité comportant la moyenne de capabilité général du montage et pour les deux projets (T1 et T2) ainsi que la moyenne des ateliers et des UET. Les valeurs changent automatiquement chaque semaine après l'entrée des nouvelles valeurs de capabilité.

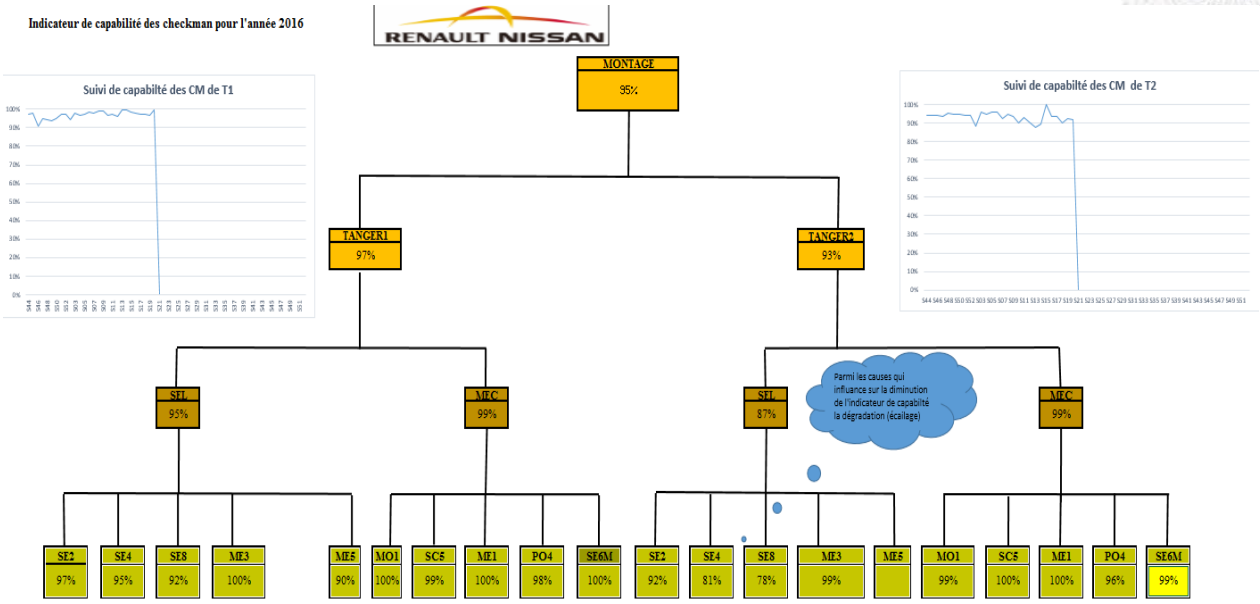


Figure 53 : l'arbre de capabilité de CM au du département montage

Conclusion :

Ce chapitre a permis de présenter les propositions d'amélioration des postes Checkman. Ainsi, nous avons réalisé une application qui facilité le suivi de capabilité des Checkman.

Chapitre V : ETUDE TECHNICO-ECONOMIQUE

Introduction

Après avoir mettre les plans d'action proposé, une étude techno-économique s'avère nécessaire pour déterminer les bénéfices perçu par la société, c'est la raison pour laquelle, on a pu estimer les gains au niveau du temps, main d'œuvre et de l'espace.

I. Septième étape : confirmation des effets

La durée du stage ne permet pas de vérifier tous les effets des solutions apportées, Cela ne nous empêche pas de présenter les dernières valeurs de capabilité des checkman. Cet indicateur nous a permis de conclure que les améliorations et les actions mises en place vont dans le bon sens.

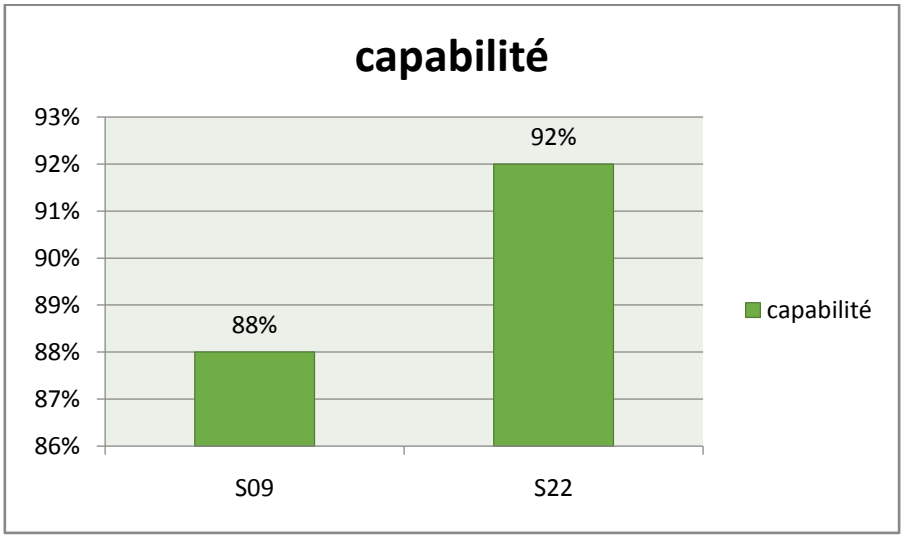


Figure 54 : graphe d'évolution de capabilité des checkman

Les deux étapes restantes de la démarche concernent la standardisation et l'assurance de la pérennité des solutions et améliorations ainsi que la planification des actions futures, et sont considérées comme le reste à faire du projet.

II. Etude économique :

II.1 Gain de temps au niveau des postes :

D'après l'élimination des valeurs non ajoutés relié au poste checkman, le temps de cycle est diminué, ce qui nous a accordé d'ajouter des autre point de contrôles supplémentaire afin d'assure la qualité de véhicule.

UET	SE4	SE8	ME5
Temps réalisé	121,24	173,83	155,63
%des NVA	24%	27%	31%
Temps obtenu	92,14	126,9	107,38

Tableau 9 : temps de cycle après l'élimination des NVA T1

UET	SE2	SE4	SE8	PO4
Temps réalisé	183,27	129,68	168,06	120,03
%des NVA	29%	26%	21%	25%
Temps obtenu	130,55	95,96	132,72	90, 03

Tableau 10 : temps de cycle après l'élimination des NVA T2

Afin de pouvoir évaluer notre valeur ajoutée au sein de département montage nous avons effectué une étude économique pour estimer les gains apportés par la mise en place des actions de l'amélioration. L'estimation est faite sur trois niveaux :

- Gaine au niveau de temps de retouches
- Gaine au niveau de ressources humaines
- Gaine au niveau d'espace

II.2 Gains du temps :

D'après la comparaison du temps de retouches entre la semaine 09 le début de notre stage et la semaine 22 la fin de stage, on a pu conclure :

- Temps de retouche de la semaine 09 : 422 heurs
- Temps de retouche de la semaine 21 : 236 heurs

On trouve que les temps de retouches ont diminué de 186 heures par semaine, ce qui implique une gaine au niveau de ressources humaines.

II.3 Gains de ressources humains :

Nombres des heures de retouche éliminés : 186 heures /semaine= 744 heures /mois

L'estimation du coût de retoucheurs par heure :

Salaire du mois = 4000 DH

Nombre d'heures par mois = 7,5*26 = 195 heures (26 jours de travail en mois)

Coût horaire = 4000/195 = 20,51 DH/heure

Nombre de retoucheurs : 48 opérateurs

Le coût de toutes les heures de retouches gagnées :

Donc le gain par mois est : 744*20DH=14880 DH/mois

Puisque le salaire d'un retoucheur est de 4000DH donc :

Le nombre de retoucheurs gagnés est : 14880/4000 = 3,72

II.4 Gain d'espace de stockage :

La moyenne de retoucher une véhicule est : 25 min

Semaine 09 : Nombre de véhicule à retouché : (422*60) /25 = 1012 véhicule/ semaine

Semaine 21 : Nombre de véhicule à retouché : (236*60) /25 = 708 véhicule/ semaine

Conclusion général

Au terme de ce travail, on ne peut qu'exprimer notre entière satisfaction de cette expérience de stage qui s'est avérée très bénéfique sur plusieurs plans.

En effet, elle nous a permis, d'une part de consolider et de mettre en application le capital théorique acquis durant notre cycle de formation, et d'autre part, elle nous a donné l'opportunité de travailler sur le terrain et d'avoir une vision détaillée sur les différents processus de fabrication d'un véhicule.

Ainsi, lors de la première partie du stage, et après avoir visité l'usine et découvrir les étapes de fabrication des véhicules, on a pu définir ce que veut dire checkman ainsi la démarche suivi de notre projet « QCS » avec ses principales phases.

Par la suite, et afin de mener à bon terme notre travail, on a déterminé l'objectif de notre sujet qui est intitulé: amélioration de la capabilité des checkman.

Dans la deuxième partie du projet, on a pu approfondir sur notre sujet par l'étude d'état d'existant et de définir l'objectif à atteindre, ainsi nous avons déterminé les causes racines du problème en adoptant la cinquième étape de QCS.

La dernière partie du stage a été consacrée aux solutions qu'on a pu proposer, et qui s'étalaient sur un volet organisationnel, ainsi la réalisation d'une application de suivi de capabilité des checkman. Finalement, on a terminé par une étude économique pour estimer les gains obtenus par la société.

Bibliographie

1. Processus de fabrication d'usine Renault Tanger Méditerranéen.
2. Jean-Claude Corbel, Management de projet : Fondamentaux – Méthodes – Outils - Cahier couleur – Manager un projet en 15 étapes
3. Manuel de stagiaire : QC STORY, F. Bidault version 1. Du 17/09/2001
4. Standard checkman
5. http//www.renault.com