

Année Universitaire : 2011-2012



Master Sciences et Techniques en Génie Industriel

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES
Pour l'Obtention du Diplôme de Master Sciences et Techniques

Titre

**Le déploiement de la Matrice Assurance
Qualité (MQA) et la mise en place
d'autocontrôle**

Présenté par :

★ ALAOUI MEDGHRI Saad

★ MOUMEN Jamal

Soutenu Le 21 Juin 2012 devant le jury composé de:

- **Mr. H.KABBAJ** (encadrant FST)
- **Mr. Y.HAIDER** (encadrent Société)
- **Mr. D.TAHRI** (examineur)
- **Mr. M.CHERKANI** (examineur)

Stage effectué à : La Société Marocaine de la Construction Automobile (SOMACA).

Remerciements

Au terme de ce travail, nous tenons à exprimer nos profonds remerciements à :

***M**r. HAIDER Yassine, chef d'atelier progrès et notre encadrant à SOMACA, nous vous remercions pour tout, votre accueil, vos fructueux conseils et précieuses directives.*

***M**r. KABBAJ Hassan, professeur à la FSTF, qui nous a encadré tout au long de ce travail. Vous n'avez emmagasiné aucun effort pour veiller à la bonne marche de ce projet. Nous sommes très reconnaissants pour l'intérêt que vous portez à l'égard de ce projet.*

***N**os remerciements s'adressent également à tout le corps professoral de la Faculté des Sciences et Techniques de Fès pour la qualité de son enseignement.*

***E**nfin, que celles et ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'aboutissement de ce travail, trouvent ici l'expression de notre profonde reconnaissance.*

Dédicace

A nos chers parents

Les meilleurs parents du monde, qui nous ont donnés un magnifique modèle de labeur et de persévérance, ce modeste travail est le fruit de leurs efforts que nous espérons être la récompense de leurs affections durant toute notre formation.

A nos chères sœurs et frères

Les plus proches personnes de nos cœurs... elles nous ont donné espoir et courage pour réussir, nous espérons être à la hauteur de leur attentes, nous leur offrons ce travail pour exprimer notre gratitude, notre grand attachement et notre profond amour. Nous vous souhaitons plein de succès.

A tous nos amis

Avec lesquels nous avons partagés des moments difficiles et nous ont beaucoup aidé à les surmonter.

Tous nos vœux de bonheur et de succès.

A tous Ceux qui ont participé de près ou de loin à l'aboutissement de ce modeste travail.

Que Dieu le tout puissant vous garde en bonne santé et vous procure une longue vie.

Nous dédions ce travail ...

*Saad ALAOUI MEDGHRI
Jamal MOUMEN*

Principales notations

AMDEC	: Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité
AR/AV	: Arrière/Avant
AVES	: Alliance Véhicule Evaluation System
BU	: Bout d'Usine
CA	: Chef d'Atelier
CKD	: Complete Knock Down
CSC	: Contrôle Satisfaction Client
CUET	: Chef Unité Élémentaire de Travail
D/G	: Droit/Gauche
DIVD	: Direction de l'ingénierie de véhicule décentralisé
DOPA	: Déploiement des objectifs et plans d'action
FOP A	: Fiche (Feuille) d'Opération Process A
FOP S	: Fiche (Feuille) d'Opération Process Surveillance
FOS S	: Fiche (Feuille) d'Opération Standard Surveillance
GMF	: Garantie du Mois de Fabrication
KAI ZEN	: KAI = introduction du changement ; ZEN = pour le meilleur
MOD	: Main d'œuvre
MPR	: Magasin de Pièces de Rechange
MQA	: Matrice Quality Assurance
NVA	: Non-valeur ajoutée
OPT	: Observation des Postes de Travail
P(S)DCA	: Plan/(Standardise)/Do/Check/Act
PAD	: Pourcentage d'Acceptation Directe
PDS	: Plan De Surveillance
PESD	: Plan d'Evaluation Statique et Dynamique
QC	: Contrôle Qualité
QCD	: Qualité Coût Délai
QRQC	: Quick Response Quality Control
SAVES	: Short Alliance Véhicule Evaluation Standard
SOMACA	: Société Marocaine de la Construction Automobile
SPR	: Système Production Renault
SPT	: Standardisation au Poste de Travail
SQF	: Service Qualité Fournisseur
STR	: Straight Trough Ratio
TPM	: Total Productive Maintenance
TTS	: Tunnel de Traitement de Surface
UCM	: Usine Carrosserie Montage
UET	: Unité Élémentaire de Travail
VA	: Valeur Ajoutée
X76	: KONGO
X90	: Dacia

Tables des matières

INTRODUCTION GENERALE	8
Chapitre 1 : Présentation de l'Organisme d'accueil	9
1. <i>Présentation du Groupe Renault</i>	<i>10</i>
1.1. Historique de Renault	10
1.2. L'alliance Renault-Nissan	11
1.3. Place actuelle dans le marché automobile.....	12
1.4. Les implantations industrielles et les ventes dans le monde	12
2. <i>Présentation de SOMACA.....</i>	<i>13</i>
2.1. Fiche Signalétique.....	14
2.2. Historique de la SOMACA.....	15
2.3. Organigramme de la SOMACA	17
3. <i>Le Système de Production Renault (SPR)</i>	<i>18</i>
3.1. Objectif du SPR	18
3.2. Processus de déploiement du SPR	18
4. <i>Outils de déploiement du SPR</i>	<i>19</i>
5. <i>Processus d'assemblage de la SOMACA</i>	<i>27</i>
5.1. Atelier ferrage (tôlerie).....	28
5.2. Atelier peinture.....	29
5.3. Atelier Montage.....	31
Chapitre 2 : La Matrice QA : Assurance Qualité	34
1. <i>Définition</i>	<i>35</i>
2. <i>Objectif.....</i>	<i>35</i>
3. <i>Principe.....</i>	<i>35</i>
4. <i>Présentation de la matrice</i>	<i>36</i>
4.1. Format de la matrice	36
4.2. Composantes d'une MQA.....	36
Chapitre 3 : Présentation du projet.....	46
<i>Description de projet.....</i>	<i>47</i>
1. <i>Cahier des charges</i>	<i>48</i>
2. <i>Méthodologie de travail.....</i>	<i>49</i>
2.1. Contexte du projet.....	49
2.2. Découpage du projet	50
2.3. Planning du projet	51
Chapitre 4 : Diagnostic et état des lieux	53
<i>Analyse de l'existant</i>	<i>54</i>
1. <i>Introduction.....</i>	<i>54</i>
2. <i>Indicateur Qualité</i>	<i>54</i>
Chapitre 5 : Implantation de la matrice qualité	61

I.	La MQA Vie série	62
1.	<i>Modalités de l'initialisation de la matrice QA Vie série</i>	<i>62</i>
2.	<i>Orientations et Propositions</i>	<i>69</i>
3.	<i>Schéma d'animation de la MQA</i>	<i>74</i>
II.	La MQA en Projet véhicule	78
1.	<i>Principe.....</i>	<i>78</i>
2.	<i>Objectif.....</i>	<i>78</i>
3.	<i>La MQA en Projet véhicule</i>	<i>79</i>
4.	<i>Contexte du déploiement de la MQA projet</i>	<i>80</i>
Chapitre 6 : La mise en place d'autocontrôle		83
<i>L'autocontrôle.....</i>		<i>84</i>
1.	<i>Introduction.....</i>	<i>84</i>
2.	<i>Définition de l'autocontrôle</i>	<i>84</i>
3.	<i>Les enjeux de la démarche</i>	<i>85</i>
4.	<i>Domaine d'application.....</i>	<i>85</i>
5.	<i>Organisation de la démarche.....</i>	<i>87</i>
6.	<i>La mise en place des indicateurs qualités: NR, NQ, NNS ainsi que le tableau de bord AC de l'UET.....</i>	<i>96</i>
Chapitre 7 : Résultats Obtenus.....		99
Conclusion Générale		103
Bibliographie		104

Liste des figures

Figure 1.1	: L'alliance Renault-Nissan.....	11
Figure 1.2	: Classement Des Constructeurs Automobiles En Nombre De Vehicules	12
Figure 1.3	: Ventes Mondiales Et Implantations Industrielles	13
Figure 1.4	: Organigramme général de la SOMACA.....	17
Figure 1.5	: Processus de déploiement du SPR.....	19
Figure 1.6	: Les 5S	20
Figure 1.7	: Processus de production des voitures à la SOMACA.....	27
Figure 1.8	: La LOGAN L90 à l'atelier Tôlerie à la SOMACA	28
Figure 1.9	: La LOGAN L90 et la KONGOO M59 à l'atelier Tôlerie	28
Figure 1.10	: Processus Peinture	30
Figure 1.11	: La chaine de montage C avec toutes ses UET	31
Figure 1.12	: La Logan en UET 1	32
Figure 1.13	: La LOGAN en UET 4	33
Figure 1.14	: La matrice QA et le PDCA	35
Figure 1.15	: Les 4 parties de la matrice	36
Figure 1.16	: Zone de désignation Process FOP	37
Figure 1.17	: Zone d'évaluation du degré	38
Figure 1.18	: Importance des défauts	38
Figure 1.19	: Cotation AVES	39
Figure 2.1	: Zone de contrôle UET et hors UET	40
Figure 2.2	: Cotation des moyens de contrôle qualité	40
Figure 2.3	: Zone de calcul des valeurs de garantie	41
Figure 2.4	: Exemple de calcul des valeurs de garantie	41
Figure 2.5	: Zone de défauts enregistrés.....	42
Figure 2.6	: Zone d'évaluation du niveau de garantie qualité	43
Figure 2.7	: Exemple de calcul de niveau I de garantie qualité pour défaillance	44
Figure 2.8	: Zone de Calcul du niveau global de garantie qualité.....	44
Figure 2.9	: Problématique du projet.....	48
Figure 2.10	: Schéma Qualité.....	49
Figure 2.11	: Cadrage du projet selon CPS	50
Figure 2.12	: Jalonnement du travail.....	51
Figure 2.13	: L'ensemble des tâches du projet.....	51
Figure 2.14	: Planning GANTT	52
Figure 2.15	: Bout d'Usine (CSC statique et dynamique).....	55
Figure 2.16	: Taux de V1 en PESD.....	56
Figure 2.17	: Evolution PESD dans 3 mois.....	56
Figure 2.18	: Taux des défauts SAVES.....	60
Figure 2.19	: Graphe de Taux des défauts SAVES	60
Figure 3.1	: Tableau des défauts Mastic.....	63
Figure 3.2	: Pareto des défauts Non STR	63
Figure 3.3	: Première phase d'initialisation de la MQA	64
Figure 3.4	: Exemple d'un défaut trou mastic	65
Figure 3.5	: Exemple d'une FOS Analyse.....	66
Figure 3.6	: MQA Initialisé.....	67
Figure 3.7	: MQA Mastic	69
Figure 3.8	: MQA Appret.....	69
Figure 3.9	: Mise a jour de la MQA	70
Figure 3.10	: Résolution de problème QC story.....	72
Figure 3.11	: Schéma de synthèse des jalons	79
Figure 3.12	: Initialisation MQA Mastic	81
Figure 3.13	: Exemple de défaut trou mastic.....	82
Figure 3.14	: Planning de déploiement de l'autocontrôle.....	88

Figure 3.15	: FOS analyse avant mise à jour.....	89
Figure 3.16	: Manipulation par PROSPR.....	90
Figure 3.17	: Exemple de dispositif d'alerte	91
Figure 3.18	: Exemple de dispositif de repérage.....	91
Figure 3.19	: Mode de réactivité	92
Figure 4.1	: Fréquence de prélèvement pour l'audit autocontrôle.....	94
Figure 4.2	: Prélèvement des défauts retouchés eq A.....	96
Figure 4.3	: Evolution de NR pour les 3 équipes	97
Figure 4.4	: Suivi des défauts MQA.....	100
Figure 4.5	: Evolution du niveau global de garantie qualité USINE	100
Figure 4.6	: Evolution du niveau global de garantie qualité UET	101
Figure 4.7	: La diminution de la Non-Valeur Ajoutée	101

Introduction Générale

L'automobile a aujourd'hui plus de cent ans. De la production artisanale, l'industrie automobile est passée à une production de masse, motivée par une forte demande : le critère essentiel de performance est alors la productivité.

Mais, à l'heure actuelle, la demande forte s'est estompée notamment avec l'émergence de sociétés asiatiques offrant des produits de qualité à des prix hautement compétitifs.

Désormais, c'est la consommation qui déclenche la production. Ainsi, on est passé de la production en flux poussé, à la production en flux tiré : le but de pouvoir fournir au client le produit prévu, le jour prévu, au coût minimum et avec une meilleure qualité.

Dans le secteur automobile, la recherche de l'amélioration de la qualité des produits livrés et son assurance représente un objectif constant pour tous les acteurs du secteur. Cette garantie de la qualité qui passe essentiellement par l'application des outils de la qualité et la bonne formation du personnel.

Pour rester compétitif sur le marché et garder l'image de marque de la société, plusieurs mesures correctives et préventives doivent être prises et appliquées à la lettre. Ces mesures permettent le verrouillage des défauts qualité dans la chaîne de production des véhicules après la recherche de leurs causes racines et la proposition des solutions adéquates.

Dans ce cadre et pour répondre aux exigences constantes du marché en terme de qualité, notre projet de fin d'études s'inscrit dans l'amélioration des performances de la chaîne peinture en terme de qualité.

Dans le troisième et le quatrième chapitre on réalise successivement la présentation de notre projet et l'état des lieux dans la chaîne peinture. Le cinquième chapitre consiste à calculer le niveau de garantie qualité à travers le déploiement de la Matrice Assurance Qualité (MQA) ainsi qu'une capitalisation de l'expérience pour le nouveau projet X52.

Le sixième chapitre sera de proposer une solution d'instauration de la démarche d'autocontrôle (AC).

Chapitre 1 : Présentation de l'Organisme d'accueil

1. Présentation du Groupe Renault :

1.1. Historique de Renault :

L'histoire de Renault a débuté en 1898 dans un modeste atelier de Billancourt, dans lequel Louis Renault construit seul un véhicule équipé d'un moteur fourni par Dion Bouton. L'année suivante, en association avec son frère, il fonde l'usine Renault Frères afin de commercialiser ses voitures en série et de dépasser le stade artisanal des prototypes. Si l'heure n'est pas encore à la production de masse, Renault se positionne sur des segments de marchés importants, comme la fourniture des véhicules pour les compagnies de taxis parisiennes et londoniennes.

A la veille de la seconde guerre mondiale, Renault est le premier constructeur automobile français. Cette position, ainsi que les faits de collaboration qui sont reprochés à Louis Renault, justifient aux yeux des autorités politiques la nationalisation de l'entreprise en 1945 et Renault devient ainsi la Régie nationale des usines Renault. Le secteur de l'automobile représente à l'époque, une industrie en pleine croissance, et l'entreprise devient l'un des symboles de la politique industrielle conduite par l'Etat actionnaire.

Depuis une quinzaine d'années, Renault vit au rythme de la restructuration : dans un premier temps industriel et technique (Renault a fortement repensé ses gammes de véhicules), puis sociale (les réductions d'effectifs ont été particulièrement importantes) à voir même juridique. En effet, la régie est devenue, en 1990 une société anonyme qui relève depuis 1996 du droit commun, l'Etat ayant engagé depuis 1994 une politique de privatisation partielle par étapes.

1.2. L'ALLIANCE RENAULT-NISSAN :

Signée le 27 mars 1999, l'alliance Renault-Nissan est le premier partenariat industriel et commercial de ce type entre une société française et une société japonaise, chacune conservant sa culture propre et son identité de marque. Les deux sociétés partagent une stratégie commune de croissance rentable et une communauté d'intérêts. Afin de mettre en œuvre cette stratégie, l'alliance Renault-Nissan a mis en place dès juin 1999 des structures communes qui couvrent la majeure partie des activités des deux entreprises.

Renault détient 44,3 % du capital de Nissan, et Nissan détient 15 % du capital de Renault, comme le montre la figure 1.1, et chacune des deux sociétés est directement intéressée dans le résultat de son partenaire.

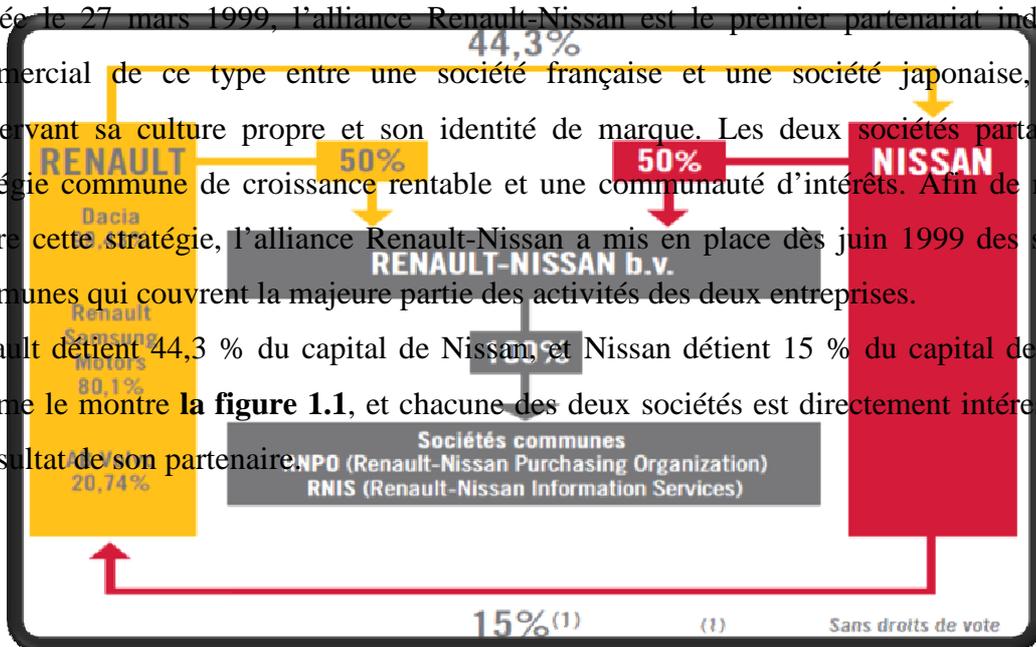


Figure 1.1 : L'alliance Renault-Nissan

1.3. Place actuelle dans le marché automobile :

Renault représente aujourd'hui plus de 25% du marché de l'automobile en France et un peu plus de 10% du marché européen en 2006, comme le montre **la figure 1.2**.

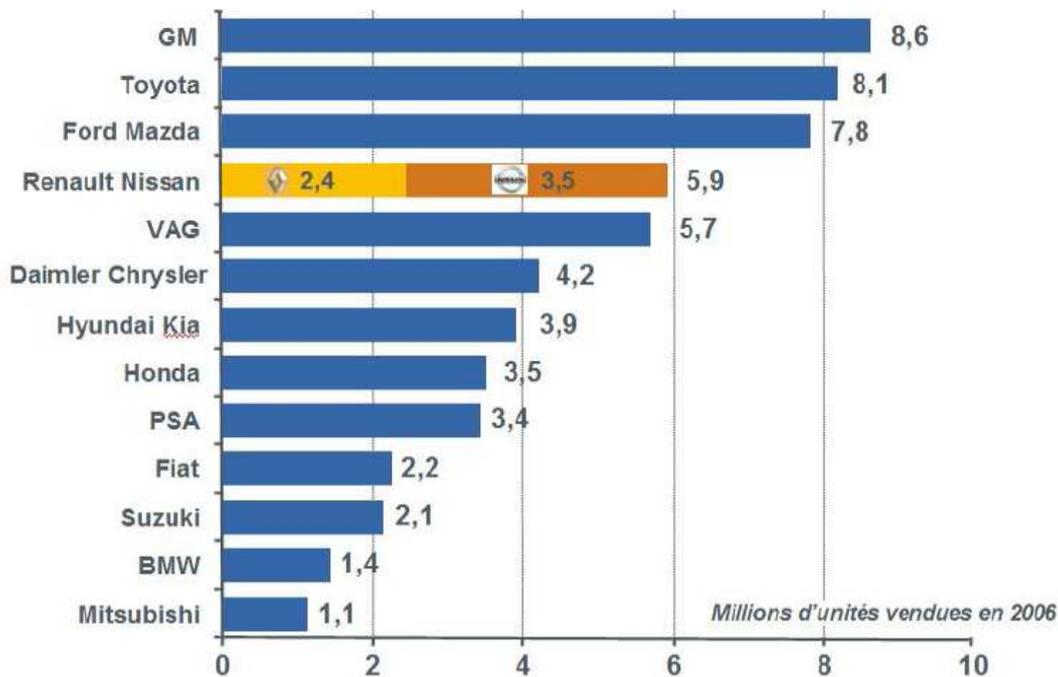


Figure 1.2 : Classement des Constructeurs automobiles en nombre de Véhicules

Pour offrir à une clientèle mondiale de plus en plus diversifiée des véhicules innovants et de qualité, Renault s'appuie sur une organisation industrielle rationalisée, maîtrisant la qualité, les coûts et les délais de production. Le système de production Renault (SPR) est une démarche de management centrée sur le progrès continu qui mobilise l'ensemble des acteurs du système industriel : acheteurs et fournisseurs, logisticiens, concepteurs produits-process et fabricants.

Commun à l'ensemble des usines du groupe dans le monde, le SPR est déployé à tous les niveaux de la production. Source de rationalisation et de productivité, cette organisation constitue un soutien efficace à l'internalisation du groupe et contribue à la convergence des systèmes de production de Renault et de Nissan.

1.4. Les implantations industrielles et les ventes dans le monde :

Présent dans plus de 100 pays à travers le monde, comme le montre la figure 1.3, Renault est aujourd'hui un groupe automobile généraliste et multimarque. Il a acquis une dimension mondiale avec l'alliance Renault Nissan (4ème acteur mondial en volume de production derrière General Motors, Ford et Toyota), l'acquisition du constructeur roumain Dacia et la création de la société sud-coréenne Renault Samsung Motors.

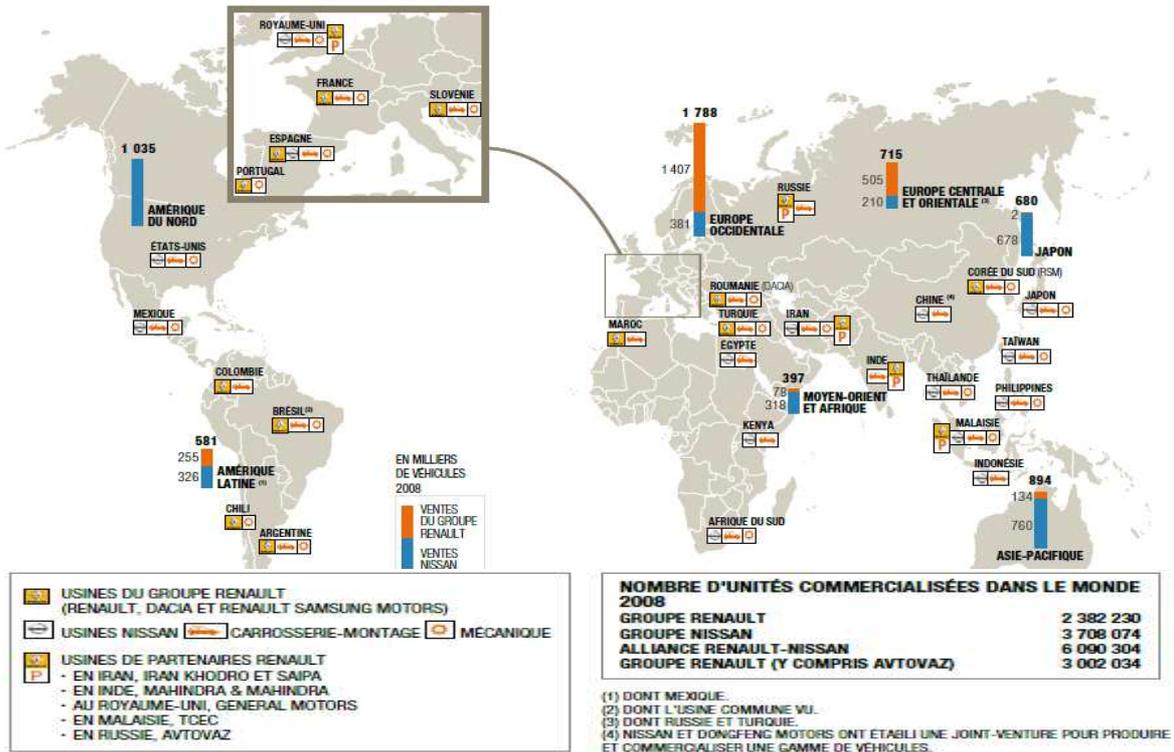


Figure 1.3 : Ventes Mondiales et Implantations Industrielles

2. Présentation de SOMACA :

La Société Marocaine de Construction Automobile (SOMACA) a été créée en Juillet 1959, par l'intermédiaire du bureau des études et de participation industrielle (B. E. P. I.), organisme chargé de promouvoir le développement industriel du Maroc.

Elle comporte actuellement près de 1400 employés. Son activité est l'assemblage de véhicules Renault (Kangoo et LOGAN) et PSA (Citroën Berlingo, et Peugeot Partner).

Le choix d'investir dans l'industrie automobile n'est pas dû au hasard. En effet, outre la demande importante de ce type de produit, les bénéfices de la création de cette entreprise sont conséquents.

Tout d'abord, en termes de création d'emplois, une entreprise de montage automobile nécessite une main d'œuvre très importante. Aussi, elle contribue à l'économie de devises avec la réduction des importations dans ce secteur (le Maroc n'importe que certaines pièces détachées, évitant ainsi le surcoût de la valeur ajoutée du produit fini).

Mais le facteur de développement le plus important est la naissance d'industries annexes créées avec l'avènement de la SOMACA, chargées de la fabrication de certaines pièces détachées, qui contribuent à la fabrication d'un « tissu industriel local », nécessaire au développement marocain.

2.1. Fiche Signalétique :

Raison sociale	Société Marocaine de Construction Automobiles, SOMACA
Forme juridique	Société Anonyme régie par le Dahir n° 1-81-306 du 6 mai 1982 relatif aux industries de montage de véhicules automobiles. La société a mis en harmonie ses statuts en 1999, conformément à la loi n°17-95 relative aux sociétés anonymes
Président- Directeur Général	Mr Larbi Belarbi
Directeur Général	Fabrice DELECROIX
Superficie totale	316.144 m ² dont 110.000 m ² bâtis
Capital social	60.000.000 Dhs.
Répartition :	<p>80%: par le Groupe Renault</p> <p>16% : SOPRIAM MAROC</p> <p>04% : Particuliers marocains.</p>
Date de création	24 juillet 1959
Adresse	Km 12, Autoroute de Rabat, Casablanca
Activité :	Montage et assemblage des pièces, ensemble mécanique et carrosseries des véhicules : Renault (sous les marques Kangoo et Logan) et PSA (Citroën Berlingo, et Peugeot Partner).
Certification :	ISO 9001 (éd 2000) depuis avril 2005 ISO 14001

2.2. Historique de la SOMACA :

- 1959** -Création de l'usine de Casablanca.
- 1966** -Signature d'une convention entre l'Etat marocain et Renault portant sur l'assemblage de véhicules Renault à la SOMACA.
- 1996** -Signature de la Convention Véhicules Utilitaires Légers Economiques avec l'Etat marocain et lancement de l'assemblage de Renault Express à la SOMACA, dans le cadre de cette convention.
- 1999** -Lancement de l'assemblage de Kangoo.
- 2001** -Certification ISO 9002.
- 2003** -**26 juillet** : signature d'un protocole d'accord entre Renault et l'Etat marocain pour la reprise par Renault en deux étapes de 38% du capital de la SOMACA. Jusqu'à 2008, Renault prévoit d'investir 22 millions d'euros pour moderniser l'usine et la préparer à accueillir la Logan.
 - Lancement de l'assemblage de Kangoo et Kangoo Express phase 2.
 - Renault rachète 38% du capital de la SOMACA détenue par l'Etat marocain, en deux temps : 26% depuis septembre 2003 et 12% au deuxième semestre 2004.
- 2004** -**1^{er} janvier** : arrêt des activités industrielles de Fiat à la SOMACA.
 - Janvier : Signature entre l'Etat Marocain et Renault de la Convention « Voiture Economique Renault Kangoo ».
- 2005** -**27 avril** : Renault rachète la part de 20% détenue par Fiat au capital de la SOMACA. Le Groupe Renault porte ainsi sa participation dans SOMACA à hauteur de 54%.
 - 27 octobre** : Renault rachète les 12% restants de la participation de l'Etat marocain dans Somaca.
- 2006** -Renault reprend les 14% du capital de SOMACA, détenu par des actionnaires privés.
 - Lancement de Logan 1.5 dCi
- 2007** -Export de la Logan vers les marchés français et espagnols
 - Certification Iso 14.001 de l'usine
- 2008** -Lancement de la fabrication de SANDERO
- 2009** -Lancement des Task Forces (STR, FIP et IFA)
 - Accord de Commercialisation de la SANDERO

Le tableau qui suit indique la date de lancement des différentes marques de voitures montées à la SOMACA depuis 1962 :

1962		SIMCA FIAT
1966		RENAULT
1970		OPEL
1980		PEUGEOT
1986		CITROEN
1995		VOITURE ECONOMIQUE (FIAT UNO)
1996		VEHICULE UTILITAIRE LEGER RENAULT (EXPRESS & C15)
1997		WORLD CAR (FIAT SIENA)
1998		WORLD CAR (FIAT PALIO)
1999		RENAULT KANGOO
2000		PEUGEOT PARTNER CITROEN BERLINGO
2005		DACIA LOGAN BY RENAULT

2.3. Organigramme de la SOMACA :

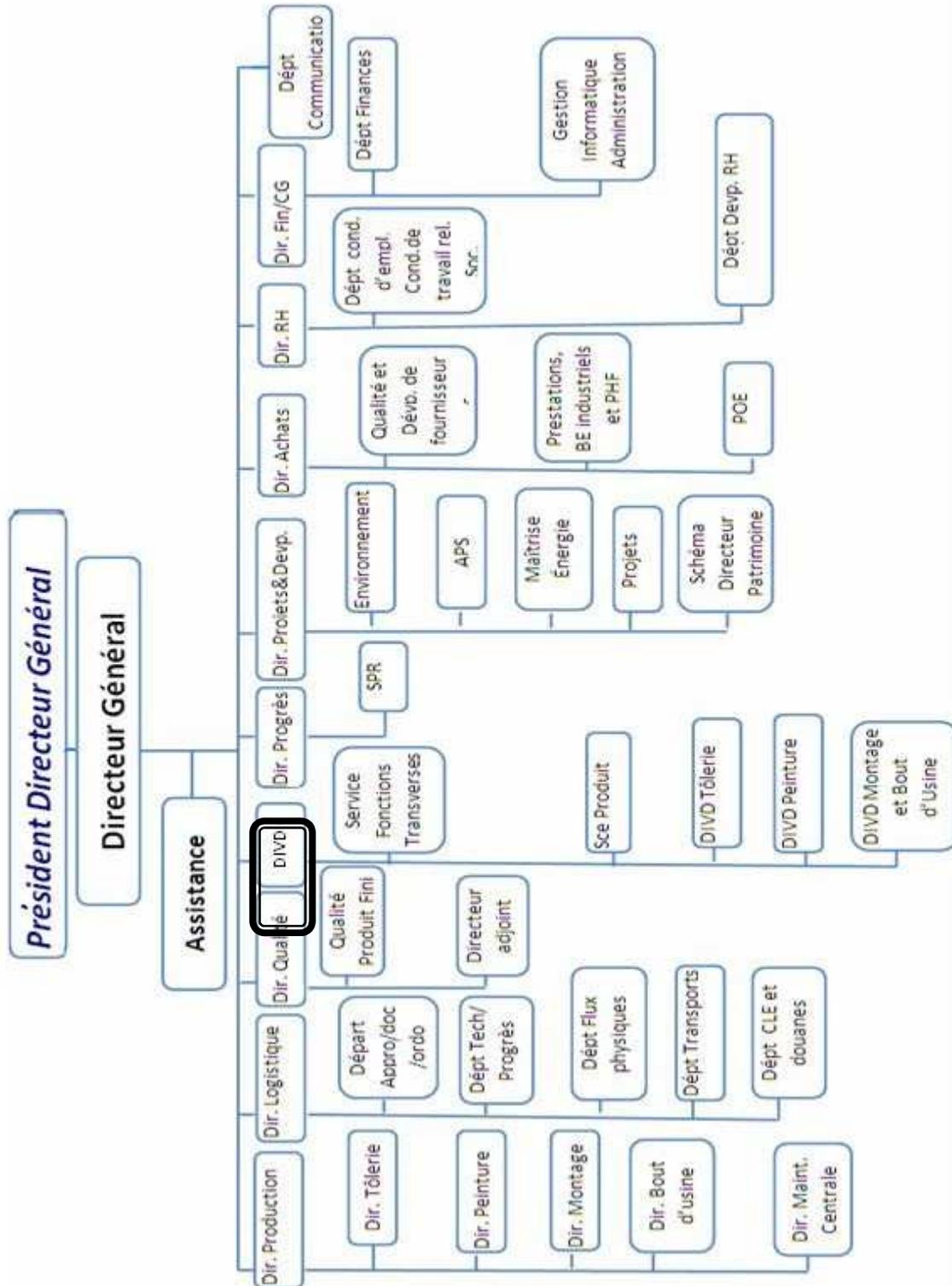


Figure 1.4 : Organigramme général de la SOMACA

3. Le Système de Production Renault (SPR) :

Comme toutes les usines du Groupe Renault, l'usine SOMACA déploie le Système de Production Renault (SPR), qui vise à décrire les pratiques, les organisations, les standards et les cibles que le système industriel cherche à atteindre ou à mettre en œuvre.

3.1 Objectif du SPR :

Renault a décidé de mettre en place un système de production tout en s'inspirant d'un des meilleurs systèmes de production au monde, celui de Nissan. Il s'agit du SPR, un système qui vise à atteindre une cible globale de performance situant le système industriel de Renault au tout premier niveau mondial dans ses dimensions qualité, coût, délai et management. Aussi, les cibles proposées s'imposent à tous les niveaux car elles sont la traduction des objectifs stratégiques de Renault :

- assurer la qualité demandée par les clients ;
- réduire le coût global ;
- fabriquer les produits demandés au moment demandé ;
- responsabiliser et respecter les hommes.

3.2 Processus de déploiement du SPR :

Le SPR cible une excellence au quotidien tout en visant d'abord un développement des compétences à travers le déploiement d'un standard opératoire et la formation. Par ailleurs, ce système introduit la mise en place de plusieurs outils d'amélioration de la production.

La **Figure 1.5** montre les bases sur lesquelles le Système de Production Renault (SPR) est fondé.



Figure 1.5 : Processus de déploiement du SPR

4. Outils de déploiement du SPR :

4.1. Organisation et Management :

Le SPR mobilise à différents degrés de nombreux acteurs de l'entreprise (UET et poste de travail). L'UET (unité élémentaire de travail) est une organisation qui répond aux caractéristiques suivantes :

- Unité de lieu : il s'agit d'un périmètre géographique de fabrication ;
- Unité de temps : les membres de l'UET, y compris le CUET (chef d'unité élémentaire de travail) travaillent dans une équipe déterminée avec les mêmes horaires ;
- Unité de management : la taille de l'UET doit permettre à la fois d'assurer le "management" de l'équipe et répondre aux exigences économiques de l'Entreprise ;
- Capacité d'autonomie dans la prise en compte de ses problèmes.

4.2. Dextérité :

C'est l'habileté, l'adresse et la précision des mouvements manuels de l'opérateur dans l'accomplissement d'une tâche. En effet, le déploiement du SPR vise, en premier lieu, à assurer la dextérité des opérateurs en mettant en place des programmes de formation divers.

4.3.Méthode 5S :

La méthode 5S est une méthode fondamentale d'amélioration et d'organisation portant sur les comportements et les règles de vie de base dans l'atelier. Elle est, sans doute, l'une des premières à engager dans la recherche d'efficacité. Son nom lui vient des initiales de cinq mots japonais : Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu et Shitsuke.



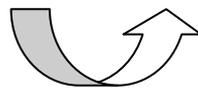
Figure 1.6 : Les 5S



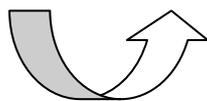
Seiso (Rangement) : séparer ce qui est nécessaire de ce qui ne l'est pas et jeter ce qui est inutile en faisant l'inventaire des choses utiles.



Seiton (Ordre) : placer ce qui est nécessaire dans un endroit accessible immédiatement en disposant les choses utiles par ordre de critère : sécurité/qualité/efficacité.



Seiri (Nettoyage) : nettoyer les parties sales : en ramassant ; en débarrassant ; en essuyant avec un chiffon ; et en grattant les endroits nécessaires.



Seiketsu (Propreté) : maintenir constamment l'état de propreté et d'hygiène de notre atelier ou bureau : en pratiquant un nettoyage régulier et en maintenant le rangement et l'ordre.



Shitsuke (Rigueur) : s'habituer à appliquer les 5S au sein de la ligne de montage et respecter les règles de l'atelier ou du bureau avec une grande rigueur tout en respectant les autres, en ayant le geste propreté.

La qualité et la réussite des démarches de standardisation et d'amélioration seront ainsi conditionnées par les résultats des 5S.

4.4. Standardisation au Poste de Travail (SPT) :

La standardisation est le socle du SPR. C'est la première démarche qui doit être engagée, conjointement avec la pratique des 5S et de la dextérité.

Les standards définissent la façon de travailler ou d'organiser un poste. Ils constituent la référence du travail et de l'organisation de chaque poste. Cette référence constitue le mode opératoire dans le poste de travail, elle nommée Feuille d'opération standard (FOS).

L'opération standard est la meilleure méthode, du moment, de réalisation des opérations qui permet d'atteindre les objectifs QCD tout en garantissant la sécurité de l'opérateur. Cependant, elle doit être améliorée en permanence par le renforcement des compétences et par l'amélioration de l'implantation des équipements dans l'atelier, de l'outillage et du mode opératoire. Il existe cinq types de FOS utilisables selon le type du travail :

- FOS « analyse » qui détermine les étapes principales et les points clés d'une opération ;
- FOS « procédure » qui prévient l'erreur dans l'ordre des opérations à effectuer lors d'interventions longues ou l'oubli de certaines d'entre elles ;
- FOS « engagement de l'opérateur » qui regroupe l'ensemble des opérations assignées à un opérateur en fonction du temps de cycle, à partir des FOS types « analyse » ou « procédure » ;
- FOS « engagement homme/machine », similaire à la FOS « engagement de l'opérateur » sauf qu'elle s'applique pour les postes où les opérations sont manuelles et automatisées ;
- FOS « synoptique » qui s'applique à toutes les opérations, habituelles ou non, qui font appel au jugement ou à l'appréciation à partir de critères donnés, mesurables ou observables.

Les gains attendus de la Standardisation au Poste de Travail (SPT) sont multiples, en effet :

- le respect d'un standard opératoire est le garant d'une meilleure maîtrise des dispersions et contribue donc à un meilleur résultat en terme de qualité ;
- le chef d'Unité Élémentaire de Travail (UET), en ayant élaboré les standards, a une très bonne connaissance de ses postes, ce qui lui permet :
 - de former ses opérateurs ;
 - de s'assurer que ceux-ci respectent les modes opératoires ;
 - de diagnostiquer plus rapidement les problèmes qualité, en particulier s'ils sont dus à un non respect du mode opératoire.
- le standard permet d'optimiser les conditions d'exécution des opérations au poste en optimisant les mouvements et en les rendant plus fluides, tout en minimisant les déplacements et les opérations sans valeur ajoutée ;
- le standard assure la capitalisation des progrès Qualité Coût Délai (QCD).

4.5. Ergonomie :

L'ergonomie est une discipline qui accompagne les métiers pour leur permettre d'atteindre les objectifs de performance, tout en réduisant les accidents et les maladies professionnelles.

Son but vise indissociablement à :

- Assurer l'adéquation entre les opérateurs (capacités humaines) et les postes ou emplois proposés ;
- Améliorer la performance en préservant la santé ;
- Améliorer les conditions de travail dans le cadre de la politique condition de travail du groupe Renault.

4.6. KAIZEN :

Le mot **kaizen** est la fusion des deux mots japonais kai et zen qui signifient respectivement « changement » et « bon ». La traduction française courante est « amélioration continue ».

- KAI = introduction du changement
- ZEN = pour le meilleur

改善

Le kaizen est un processus d'améliorations concrètes, simples et peu onéreuses réalisées dans un laps de temps très court. Mais le kaizen est tout d'abord un état d'esprit qui nécessite l'implication de tous les acteurs. Nous distinguons deux types du Kaizen :

- ✦ Kaizen 2 heures : c'est une méthode simple visant à mettre en place des améliorations réelles du poste de travail en 2 heures seulement. Il se concentre sur l'ajustement de l'implantation, de la séquence des opérations et dans certains cas de l'amélioration de l'ergonomie.
- ✦ Kaizen 2 jours : c'est une méthode d'amélioration du poste de travail qui requiert un travail de groupe et qui a pour résultat la mise en place réelle de modifications dans un délai de 2 jours.

Avant le lancement de tout chantier KAIZEN, il faut avoir à l'esprit les 10 commandements du KAIZEN que sont :

- Se débarrasser des idées reçues ;
- Ne pas chercher d'excuses, chercher des solutions ;
- Ne pas défendre la situation actuelle, la remettre en question ;
- Mieux vaut faire bien tout de suite, que parfaitement plus tard ;
- Si quelque chose ne va pas, le corriger immédiatement ;
- Chercher des solutions qui ne coûtent rien ;
- Ce sont les problèmes qui donnent des idées ;
- Pour trouver les véritables causes, se demander 5 fois « pourquoi ? » ;
- Les idées de 10 personnes valent mieux que les connaissances d'une seule personne ;
- On peut toujours s'améliorer.

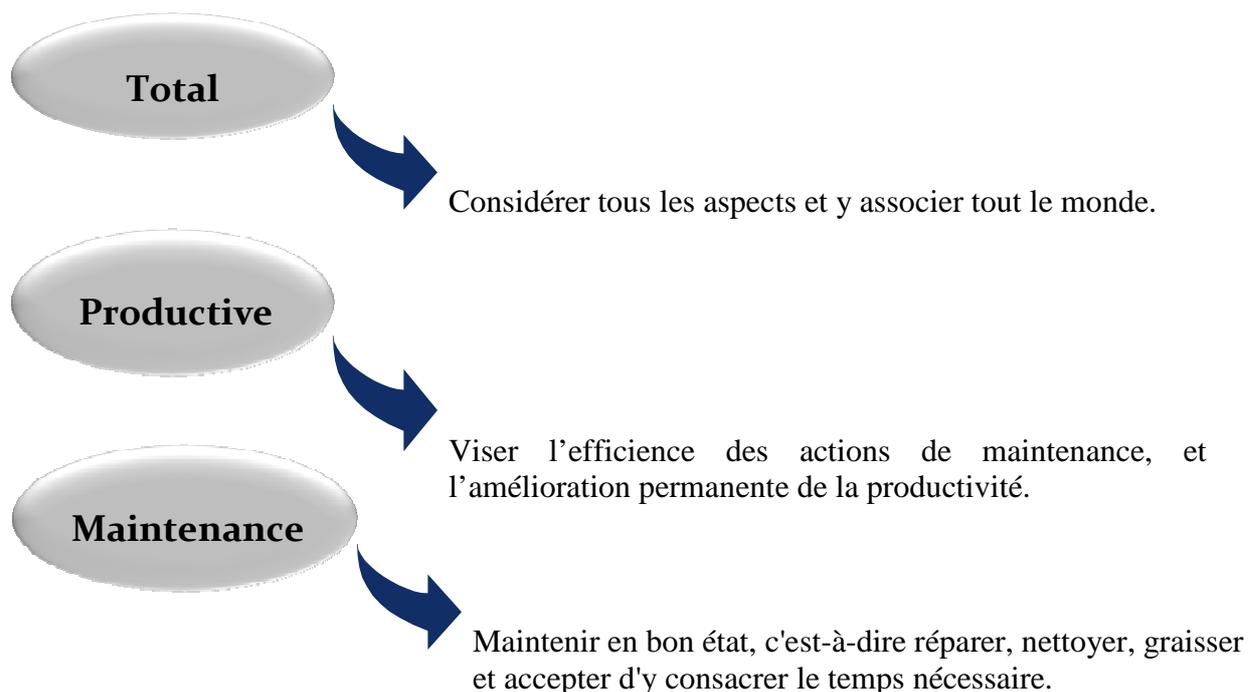
4.7. La Méthode de Détermination des Temps (MDT) :

La MDT regroupe un ensemble de méthodes qui permettent de construire puis de mesurer la performance des postes de travail de la main-d'œuvre directe. Ces méthodes permettent de déterminer quel est le temps nécessaire et suffisant pour effectuer une opération manuelle. La MDT intervient dans la Standardisation au Poste de Travail, car elle permet de déterminer le temps associé à chaque Feuille d'Opération Process (le DST) et à chaque

Etape Principale des Feuilles d'Opération Standard. La MDT intervient dans le Kaizen car elle permet de mesurer les gains en temps obtenus grâce aux améliorations.

Certains indicateurs comme le DSTR (Design Standard Time Ratio) mesurent la performance globale de la main-d'œuvre directe d'une usine, qui peut être influencée par l'application de différents outils et méthodes du SPR.

4.8.Maintenance Productive Totale (TPM) :



La Total Productive Maintenance est une démarche globale d'amélioration des ressources de production qui vise la performance industrielle de l'entreprise, performance qui se mesure par le Rendement Opérationnel (RO). Elle intègre la maintenance préventive de tous ses aspects et le système productif dans toutes les perspectives de concurrence.

L'objectif ultime de la TPM est de réduire à zéro les causes des pertes, pour améliorer les performances des ressources de production et obtenir l'efficacité maximale des personnes et des équipements. Il s'agit d'un changement de culture qui ne peut se décider unilatéralement, mais qui se construit dans le temps et avec tous les acteurs ou les collaborateurs de l'entreprise.

4.9. Contrôle Qualité (QC) :

Dans le domaine QC, qui signifie Quality Control ou contrôle de la qualité, on place l'ensemble des actions, méthodes, outils et organisations qui concourent à la maîtrise et à l'amélioration de la qualité.

Les outils appliqués pour le contrôle de la qualité sont les suivants :

- Quick Response Quality Engineering (QRQC) se base sur des réunions centrées sur l'analyse des incidents et des résultats qualité, identifiés par les différents points de contrôle ;
- La matrice QA permet de mesurer et d'améliorer le niveau d'assurance qualité des processus de fabrication. Elle consiste à envisager l'ensemble des défaillances possibles sur un processus et de vérifier l'existence et l'efficacité des moyens de contrôle ;
- L'analyse QC Story consiste à identifier les causes racines d'un problème et à les éliminer définitivement par la mise en œuvre des plans d'actions robustes.

4.10. Juste à Temps :

Une des cibles du SPR est de « livrer le produit demandé au moment demandé ». C'est vers cette cible que la démarche Juste à Temps permet de tendre, par un travail d'optimisation des flux logistiques et de production. En termes de fonctionnement, l'organisation idéale correspondante est la production en flux tendu d'un film ferme de production, synchronisé avec les clients et les fournisseurs.

Cette organisation passe par l'élimination, au sein des flux logistiques et d'information internes à l'usine, de tous les gaspillages en quantité et en temps, depuis la livraison des matières et pièces jusqu'à la mise à disposition du client du produit fini, afin d'assurer les conditions nécessaires et suffisantes pour fabriquer pour le client les produits demandés au moment demandé et en quantité demandée.

4.11. Déploiement des objectifs et plans d'actions :

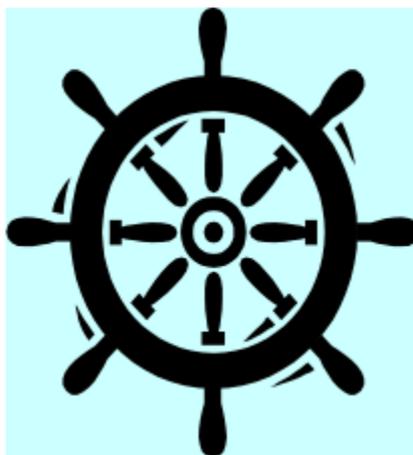
Le Déploiement des Objectifs et des Plans d'Actions est un système de management qui permet de concentrer de manière cohérente tous les efforts et ressources d'une entité vers des objectifs de progrès essentiels pour sa rentabilité et sa compétitivité.

Le Déploiement des Objectifs et des Plans d'Actions doit répondre aux exigences suivantes :

- construire au sein de l'entreprise une réelle capacité d'anticipation et de réaction ;
- permettre à l'entreprise de s'auto-évaluer et de réagir en temps réel par rapport à ses clients, ses concurrentes et son environnement ;
- coordonner les actions de chacun afin de les orienter dans le sens choisi par l'entreprise ;
- permettre de réaliser des améliorations décisives pour l'Entreprise. Que ce soit pour assurer sa survie ou pour construire de nouveaux avantages compétitifs, l'entreprise doit réaliser chaque année des progrès déterminants en se focalisant sur un ou des thèmes clairement identifiés et affichés.

Anticiper et réagir dans un environnement complexe et changeant

Réaliser des percées annuelles pour assurer la survie de l'entreprise et obtenir un avantage concurrentiel



Aligner toutes les énergies de l'entreprise dans le même sens

Contrôler et piloter en privilégiant l'obtention du résultat par la maîtrise des processus

4.12. L'excellence au quotidien :

L'expression "Excellence au quotidien" placée en haut de la fusée du SPR symbolise ce que sera le Système de Production de Renault lorsqu'il aura déployé avec efficacité l'ensemble de ses méthodes et outils, et mis en œuvre ses principes et règles d'action.

L'excellence au quotidien se décline en 4 thèmes :

- des performances aux meilleurs niveaux ;
- une production synchronisée ;
- une usine motrice et responsable ;
- un management serein et enthousiaste impliquant et reconnaissant les collaborateurs.

5. Processus d'assemblage de la SOMACA :

L'assemblage des véhicules à l'usine de SOMACA passe par trois ateliers principaux : le ferrage, la peinture et finalement le montage. Ainsi l'on trouve le processus suivant :

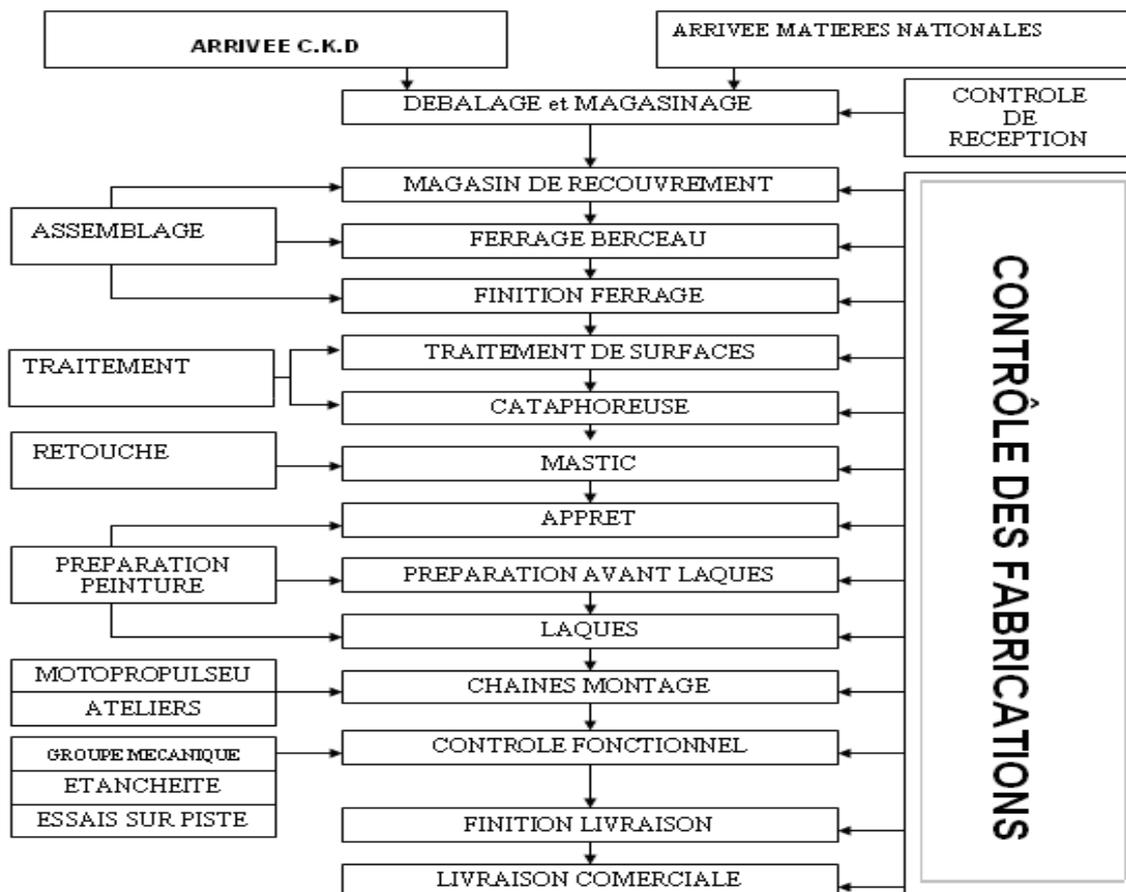


Figure 1.7 : Processus de production des voitures à la

5.1. Atelier ferrage (tôlerie) :

Le projet de fin d'études a été effectué sur le périmètre de l'atelier des ouvrants et la chaîne de finition ferrage. Dans ce qui suit, on présentera l'atelier Ferrage.

Le ferrage est la première étape du processus de fabrication des véhicules après l'emboutissage de pièces CKD. Il consiste à assembler la carrosserie de la voiture à partir des éléments dits CKD (Complete Knock Down) en utilisant la technologie de soudure et des moyens industriels adaptés à chaque modèle (berceaux, gabarries...). La **figure 1.8** montre le soudage de la Logan L90 à la tôlerie :



Figure 1.8 : La LOGAN L90 à l'atelier Tôlerie à la SOMACA

Les technologies de soudure utilisées sont les suivantes :

- La soudure par points,
- La soudure électrique à l'arc.



Figure 1.9 : La LOGAN L90 et la KONGOO M59 à l'atelier Tôlerie

L'atelier « tôlerie » se compose de 4 Unités Élémentaires de Travail (UET) :

- **UET 1** : où la base roulante est préparée par assemblage du plancher avant (compartiment moteur), du plancher arrière et du tunnel central,
- **UET 2** : où les panneaux droite et gauche ainsi que le pavillon rejoignent la base roulante,
- **UET 3** : à ce stade les ouvrants, préparés au niveau de l'UET 4, sont assemblés à la caisse pour ensuite graver le numéro de châssis sur la traverse centrale,
- **UET 4** : cette unité est dédiée à l'assemblage et au sertissage des ouvrants (les portes avant et arrière, la porte du coffre et le capot).

Une fois la caisse est complète, elle rejoint la ligne de finition où on procède aux retouches et ajustements nécessaires. La qualité de soudage est contrôlée suivant un plan de surveillance appliqué par les contrôleurs qualité. La tenue mécanique testée au contrôle non destructif (CND) et destructif (CD), le nombre, la position, et l'aspect des points de soudures sont les paramètres clés assurant la qualité de l'opération ferrage.

5.2. Atelier peinture :

C'est la deuxième étape du processus de fabrication. On fait subir au véhicule des traitements de surfaces pour améliorer sa résistance à la corrosion et aux attaques chimiques. Le processus permet aussi de renforcer les points de soudures entre les éléments soudés par points.

La voiture passe par six étapes avant d'être livrée aux chaînes de garnissage :

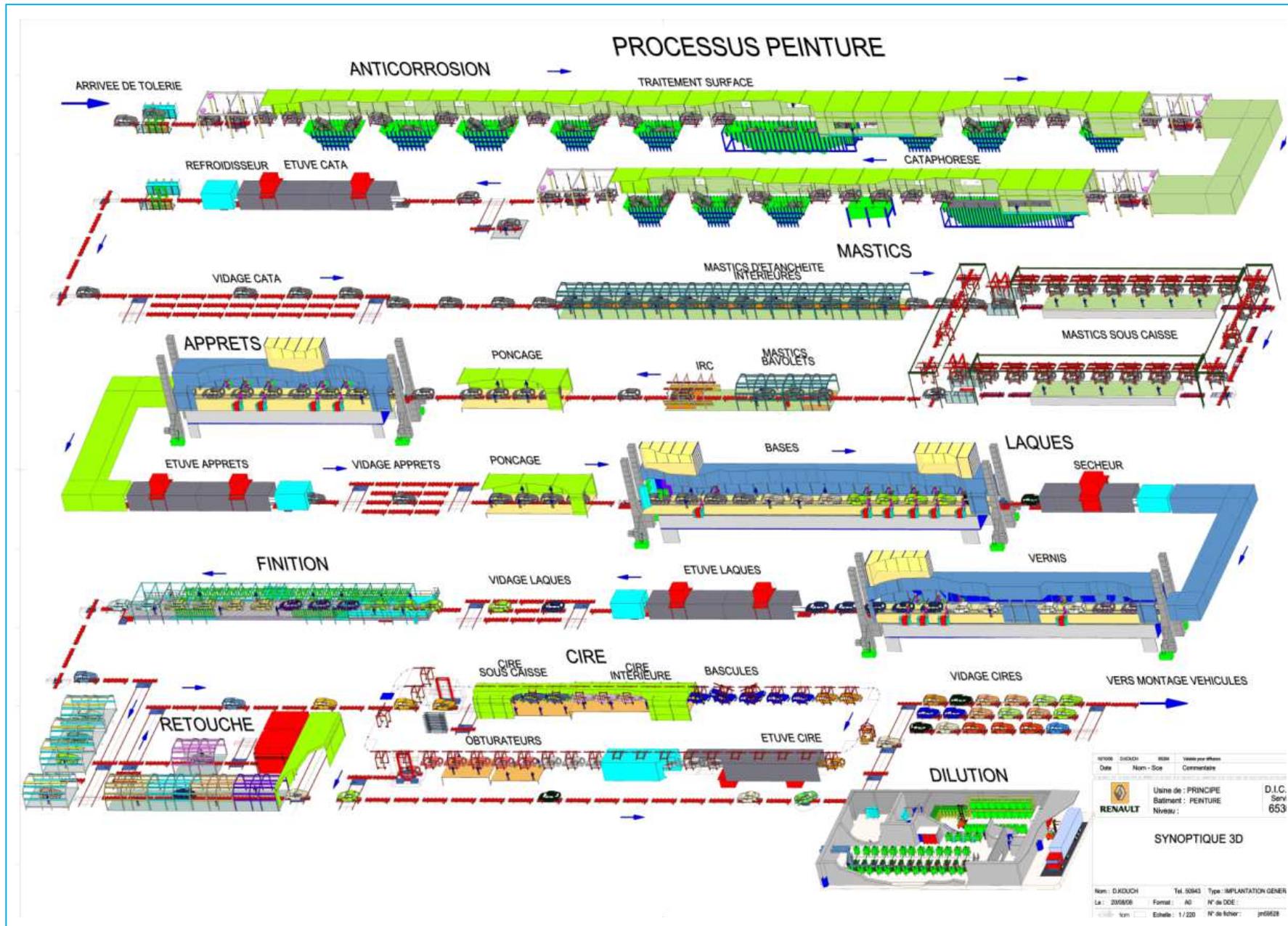


Figure 1.10 : Processus Peinture



- **Tunnel de Traitement de Surface (T.T.S):** composé de plusieurs bains dans lesquels la voiture est immergée dans le but de nettoyer la surface de la tôle.
- **Cataphorèse :** dépose sur la caisse par immersion totale d'une couche de peinture organique.
- **Mastic :** renforcement des soudures entre les différents organes de la caisse en appliquant différents types de mastic et en mettant en place des obturateurs.
- **Apprêt :** application d'une peinture intermédiaire d'épaisseur suffisante pour assurer le garnissage nécessaire afin d'éliminer les défauts d'aspect de surface et de favoriser la protection anti-gravillonnage.
- **Laque :** application d'une base (teinte colorée) sur la partie superficielle apparente de la voiture pour lui procurer la couleur désignée par le client, puis utilisation d'un vernis qui joue le rôle de protecteur de la base et donne un aspect brillant à la caisse.
- **Finition et retouches :** Après séchage de la laque dans un four électrique, la caisse est acheminée vers la dernière opération avant sa livraison à la chaîne de garnissage. La voiture est entraînée par la suite vers la chaîne de montage.

5.3. Atelier Montage :

L'atelier de montage est composé de deux chaînes de montage B et C. La chaîne B est réservée aux véhicules utilitaires (Renault Kongo, Citroën Berlingo, et Peugeot Partner) tandis que la chaîne C est destinée au montage de la Logan L90.

La figure ci-dessous illustre la chaîne de montage C avec l'ensemble des unités (UET) qui la composent.

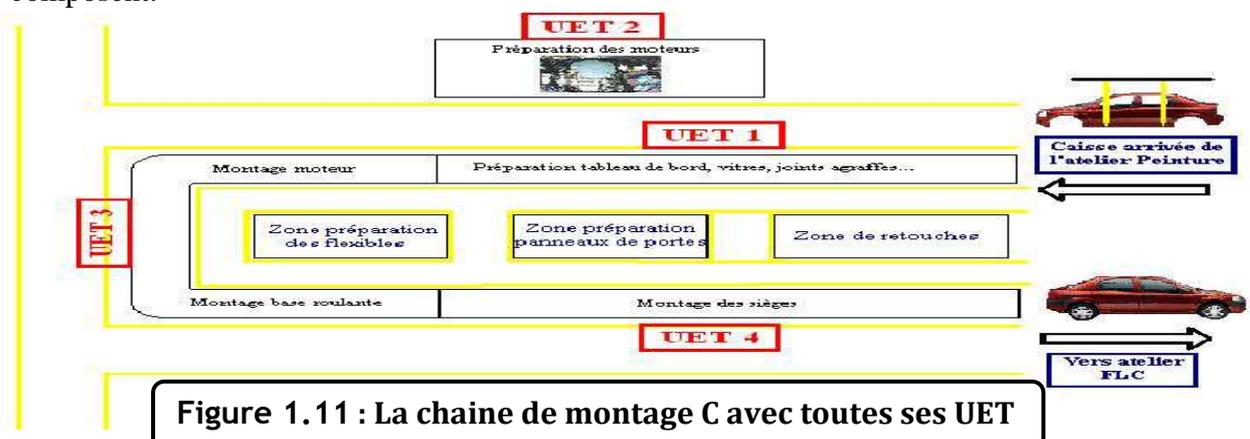


Figure 1.11 : La chaîne de montage C avec toutes ses UET

▪ UET 1 :

Cette UET est répartie en quatre tronçons (SE2, SE4, SE6 et SE8), chacun de ces tronçons est réparti en un nombre défini de postes. Les opérations réalisées au niveau de cette UET sont :

- Engagement des caisses,
- Montage faisceaux (câblage),
- Serrures des portes,
- Collage des glaces Pare Brise,
- Climatiseurs,
- Habillement complet,
- Garnitures pavillons / joints.

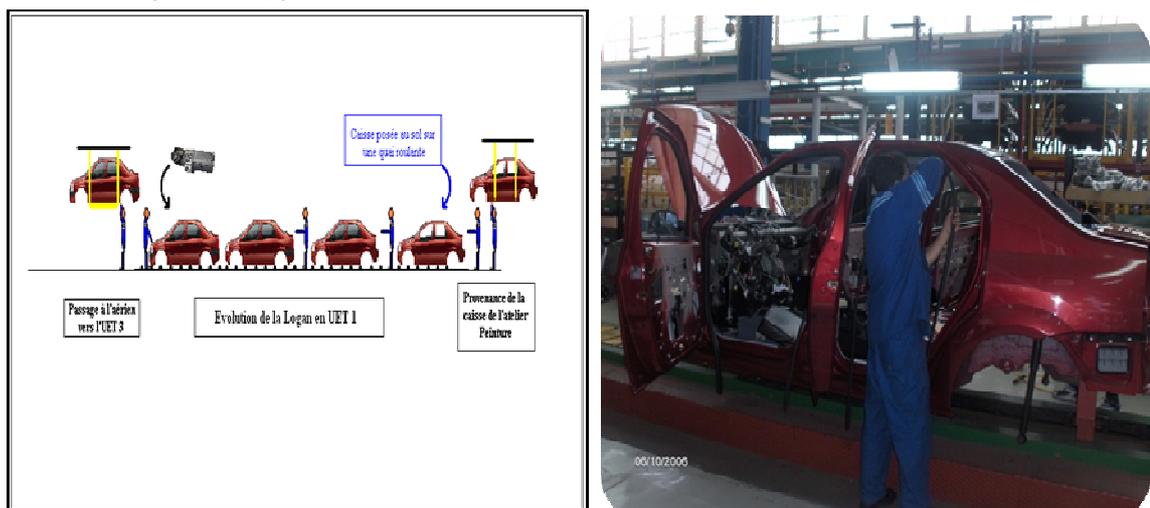


Figure 1.12 : La Logan en UET 1

▪ UET 2 :

Au niveau de cette UET on procède à la préparation du groupe moteur :

- Préparation moteur,
- Mise en place mousse antibruit,
- Préparation et mise en place garniture pavillon AV et AR,
- Mise en place déflecteur radiateur,
- Pose feuille étanchéité portes AR,
- Préparation planche et tableau de bord,

▪ UET 3 :

Cette UET est aérien et on y procède aux opérations suivantes :

- Accostage moteur + traverse ;
- Montage réservoir à carburant ;
- Branchement tuyauterie sous caisse + pare-chocs AR ;
- Montage demi train AV arbre de transmission ;
- Retouche + montage ligne d'échappement ;
- Montage protecteur passage de roue+goulotte – boîte de vitesse ;
- Montage des roues ;
- Retouches + montage et préparation élément porteur ;
- Placement du moteur.

▪ UET 4 :

Cette UET est la dernière UET de la chaîne C. Les principales opérations effectuées dans cette UET sont les suivantes :

- Habillage (pose tapis de sol),
- Fixation cache levier vitesse,
- Pose et fixation relais prés chauffage,
- Pose et fixation support moteur,
- Pose et fixation pompe gasoil + tuyauterie,
- Pose batteries,
- Vérification de l'installation électrique,
- Purge du circuit de refroidissement.



Figure 1.13 : La LOGAN en UET 4

A la fin de la chaîne, le véhicule subit une série de contrôles afin de vérifier le niveau de qualité du produit et procéder aux retouches si nécessaire.

2

Chapitre 2 : La Matrice QA : Assurance Qualité

1. Définition :

La Matrice QA (QA = Quality Assurance = assurance qualité) est un outil du SPR, permettant aux personnels de fabrication de visualiser d'une manière synthétique les défauts, les zones de verrouillages de ces défauts, pour améliorer au continu le niveau de protection client dans l'UET.

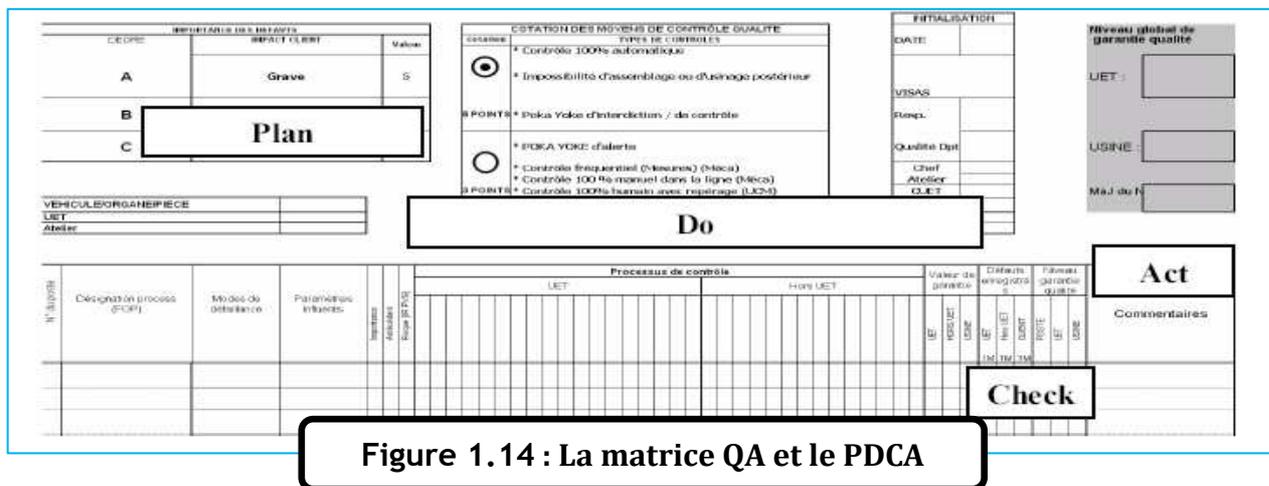
Il existe 4 types de la MQA :

- ✦ MQA en vie série.
- ✦ MQA en projet véhicule.
- ✦ MQA en projet mécanique.
- ✦ MQA POE.

2. Objectif :

L'objectif de mise en place de la MQA s'inscrit dans une logique PDCA/SDCA comme le montre **la figure 1.14**, qui permet :

- d'évaluer la situation de protection d'un périmètre donné (cartographie),
- de la comparer avec les résultats clients,
- d'identifier les points faibles de la protection client et de les corriger,
- de standardiser les actions de correction.



N.B : La figure 1.14 bis représente un zoom de la figure 1.14.

3. Principe :

La matrice Q.A. s'appuie sur le principe qu'aucune défaillance d'un processus de fabrication ne doit atteindre le client, que le client soit le client final, un client intermédiaire, le département suivant ou même l'opération suivante.

En effet, même si l'objectif final doit toujours être d'éliminer le problème à la source, il faut cependant toujours protéger le client tant que l'on n'a pas l'assurance de la performance de la solution. La matrice QA est l'outil adapté pour mettre en place puis vérifier la qualité de cette protection.

La MQA prend toute son efficacité dans son interaction avec les autres outils et méthodes du SPR. Elle s'utilise en général pour maîtriser les défauts qualité mais elle peut aussi s'avérer utile pour les défauts majeurs de l'UET affectant la sécurité, la fiabilité, ...

4. Présentation de la matrice :

4.1. Format de la matrice :

Le format de la MQA est constitué de 4 parties (voir **figure 1.15** suivante) :

- 1- des cartouches de gestion,
- 2- des cartouches de légende,
- 3- plusieurs colonnes constituant le cœur de la matrice,
- 4- les résultats du calcul de la matrice.

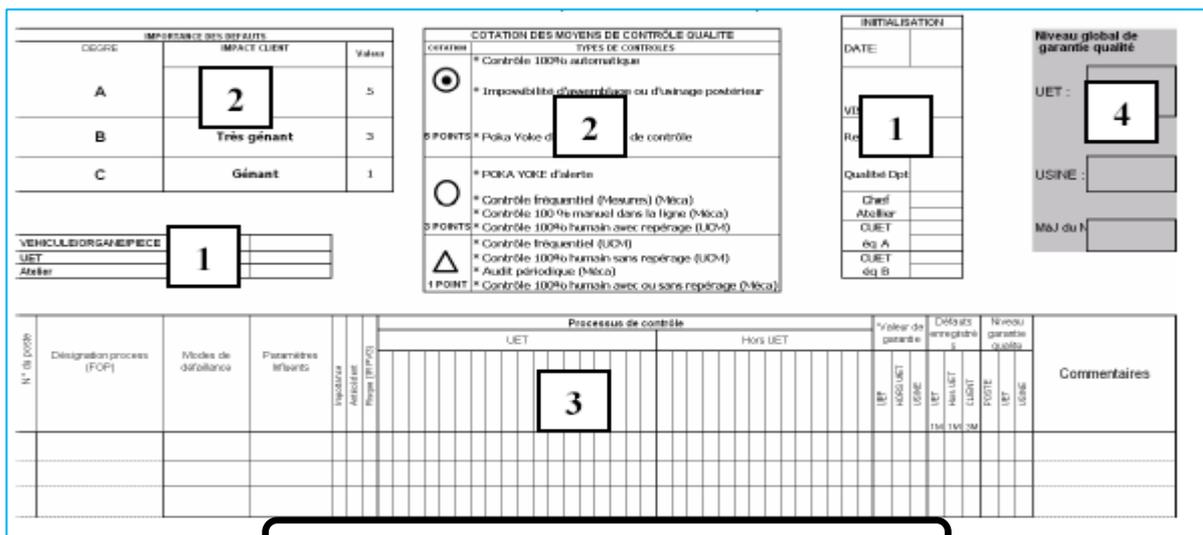


Figure 1.15 : Les 4 parties de la matrice

N.B : La figure 1.15 bis représente un zoom de la figure 1.15.

4.2. Composantes d'une MQA :

Afin de mieux connaître les diverses composantes de la MQA, nous allons voir ci-dessous les différents éléments qui composent chaque zone du format standard MQA présenté précédemment.

4.2.1. Zones d'identification de la MQA :

a- Gestion de la MQA :

Cette zone permet d'indiquer la date de la première réalisation. Une fois réalisée, la feuille est signée par le(s) chef(s) d'atelier(s), le responsable Qualité de l'atelier et les chefs d'UET.

b- Identification de l'UET traitée :

Cette zone permet d'identifier le véhicule, l'organe ou la pièce concernée, le rôle des UET et des ateliers concernés .

4.2.2. Division du processus par fonction :

The figure shows a 'MATRICE QA (GARANTIE QUALITE)' form. It includes several sub-tables: 'IMPORTANCE DES DEFAUTS' with columns for 'DEGRE', 'IMPACT CLIENT', and 'Valeur'; 'COTATION DES MOYENS DE CONTRÔLE QUALITE' with 'TYPES DE CONTRÔLES' and 'POINTS'; 'INITIALISATION' with 'DATE', 'VISAS', and 'Qualité Dpt'; and 'Niveau global de garantie qualité' with 'UET', 'USINE', and 'Maj du N'. The main table has columns for 'VEHICULE/ORGANE/PIECE', 'UET', 'Atelier', 'Processus de contrôle' (with sub-columns for 'UET' and 'Hors UET'), 'Valeur de garantie', 'Défaits enregistrés', 'Niveau garantie qualité', and 'Commentaires'. A red circle highlights the 'Designation process (FOP)' column in the main table.

Figure 1.16 : Zone de désignation Process FOP

N.B : La figure 1.16 bis représente un zoom de la figure 1.16.

Cette colonne (voir **figure 1.16**) permet d'identifier les fonctions à réaliser dans chaque poste qui génère des défauts à traité. La source de fonction processus doit être basée sur les FOP puisque ils sont généraux.

4.2.3. Recherche des modes de défaillance :

Cette colonne permet de noter les modes de défaillance liés à la fonction, c'est-à-dire les manières dont le système vient à ne pas fonctionner (ne pas remplir la fonction attendue).

Pour trouver les modes de défaillance il suffit de répondre à la question : que peut-il arriver au produit que je monte au poste considéré (en pensant au client suivant) ?

4.2.4. Identification des paramètres influents (e) :

Cette colonne permet de noter les paramètres influents liés à un mode de défaillance, c'est à dire, les causes Process qui peuvent générer le mode de défaillance. Cette colonne permettra de faire la liaison de la MQA avec le plan de surveillance sur les paramètres Process. Cette zone est utilisée par les usines de mécanique.

4.2.5. Evaluation du degré d'importance de chaque défaut :

IMPORTANCE DES DEFAUTS			MATRICE QA (GARANTIE QUALITE)										INITIALISATION			Niveau global de garantie qualité		
DEGRE	IMPACT CLIENT	Valeur	COTATION DES MOYENS DE CONTROLE QUALITE										DATE	VISAS		UET :		
A	Grave	5	<p>1 POINT * Contrôle 100% automatique</p> <p>2 POINTS * Impossibilité d'assemblage ou d'usinage postérieur</p> <p>3 POINTS * Poka Yoke d'interdiction / de contrôle</p> <p>4 POINTS * POKA YOKE d'avertis</p> <p>5 POINTS * Contrôle fréquentiel (Mesures) (Méca)</p> <p>* Contrôle 100 % manuel dans la ligne (Méca)</p> <p>* Contrôle 100% humain avec repérage (UCM)</p> <p>* Contrôle fréquentiel (UCM)</p> <p>* Contrôle 100% humain sans repérage (UCM)</p> <p>* Audit périodique (Méca)</p> <p>1 POINT * Contrôle 100% humain avec ou sans repérage (Méca)</p>										Resp.	Qualité Dpt	UET :			
B	Très gênant	3											Chef Attelier	USINE :		Maj du N		
C	Gênant	1											CUJET					
VEHICULE/ORGANE/PIECE													CUJET					
UET													CUJET					
Atelier													CUJET					
N° du poste	Désignation process (POF)	Modes de défaillance	Paramètres influents	IMPACT CLIENT	ANALYSE	Risque (P.Fog)	Processus de contrôle		Valeur de garantie	Défaits enregistrés	Niveau garantie qualité	Commentaires						
							UET	Hors UET										

Figure 1.17 : Zone d'évaluation du degré

N.B : La figure 1.17 bis représente un zoom de la figure 1.17.

Chacun des défauts s'évalue en fonction du tableau (voir **figure 1.18**), qui fait partie du format général de la feuille MQA pour donner le degré de gravité et de criticité de chaque mode de défaillance (voir **figure 1.17**).

IMPORTANCE DES DEFAUTS		
DEGRE	IMPACT CLIENT	VALEUR
A	Grave	5
B	Très gênant	3
C	Gênant	1

Figure 1.18 : Importance des défauts

La base de ce tableau est la cotation AVES qui permet d'assurer les fonctions finales attendues par le client : ainsi les défauts les plus graves cotés **A** seront assimilés à des **V1+** ou des **V1**, les défauts **B** seront assimilés à des **V2**, les défauts **C** à des **V3** (voir **figure 1.19**).

Cependant, lorsque la cotation AVES paraît inadaptée (si l'impact client final n'est pas facilement identifiable), ce tableau peut être modifié sur la base de la hiérarchisation habituelle des défauts du métier concerné.

V1+	Défaut qui empêche le client d'utiliser son véhicule
V1	Défaut qui entraîne un fort mécontentement du client avec demande de réparation
V2	Défaut pour lequel le client exprime son insatisfaction dans une enquête clientèle
V3	Défaut découvert par le client mais qui le tolère

Figure 1.19 : Cotation AVES

Une fois les critères d'importance clairement établis, on notera pour chaque mode de défaillance la valeur A, B, ou C dans la colonne « importance ».

A chaque niveau d'importance des défauts, une valeur est affectée selon les critères suivants :

- 5 points si la cotation est A.
- 3 points si la cotation est B.
- 1 point si la cotation est C.

4.2.6. Recherche des antécédents :

Cette colonne permet de préciser si les modes de défaillances sont issus de défauts avérés avec antécédents ou non. Dans le cas où il y a déjà eu des cas avérés dans la période considérée, on met un rond noir dans cette case.

4.2.7. Recherche des risques de défaillance :

Cette colonne permet au CUET de positionner des défauts potentiels lorsque :

- Des changements sont arrivés dans son UET et qu'il souhaite verrouiller des problèmes possibles.
- De nouveaux modes de défaillance ont été identifiés
- A l'initialisation à partir des informations du projet

Dans l'un des cas mentionnés, on met un rond noir dans cette case.

4.2.8. Valorisation des contrôles réalisés dans les différents postes :

IMPORTANCE DES DÉFAUTS		IMPACT CLIENT		Value
A	Grave			5
B	Très gênant			3
C	Gênant			1

COTATION DES MOYENS DE CONTRÔLE QUALITE	
TYPES DE CONTRÔLES	
5 POINTS	* Contrôle 100% automatique * Impossibilité d'assemblage ou d'usinage postérieur * Poka Yoke d'interdiction / de contrôle
3 POINTS	* POKA YOKE d'alerte * Contrôle fréquentiel (Mesures) (Méca) * Contrôle 100 % manuel dans la ligne (Méca) * Contrôle 100% humain avec repérage (UCM)
1 POINT	* Contrôle fréquentiel (UCM) * Audit périodique (Méca) * Contrôle 100% humain avec ou sans repérage (Méca)

INITIALISATION	
DATE	
UTSAS	
Remq.	
Qualité Dpt	
Chef Atelier	
CLET	
sq A	
CLET	
sq B	

VEHICULE		ORGANE		PIECE	
UET					
Atelier					

N° d'origine	Designation process (POP)	Niveau de déviance	Paramètres influents	Représentation	Assurance	Risque (R.P.M.)	Processus de contrôle		Valeur de garantie	Délais d'entretien	Niveau garantie qualité	Commentaires
							UET	Hors UET				

La figure 2.1 présente la zone de contrôle UET et hors UET :

N.B : La figure 2.1 bis représente un zoom de la figure 2.1.

Pour chaque ligne, ces colonnes se documentent en 4 temps :

- ◆ Identifier sur le terrain les contrôles existants,
- ◆ Identifier la famille d'assurance qualité pour chaque contrôle,
- ◆ Inscrire le symbole correspondant dans la case correspondante au poste,
- ◆ Ecrire, à côté du symbole, le type de contrôle existant.

Précisions sur ces étapes :

1- Il s'agit d'identifier avec exhaustivité pour chaque défaut, le type de contrôle utilisé (autocontrôle, checkman, contrôle automatique, système Poka Yoke, etc.).

2- Il s'agit d'identifier **Figure 2.1 : Zone de contrôle UET et hors UET** du tableau de cotation (voir **figure 2.2**).

COTATION DES MOYENS DE CONTRÔLE QUALITE	
COTATION	TYPES DE CONTRÔLES
 5 POINTS	* Contrôle 100% automatique * Impossibilité d'assemblage ou d'usinage postérieur * Poka Yoke d'interdiction / de contrôle
 3 POINTS	* POKA YOKE d'alerte * Contrôle fréquentiel (Mesures) (Méca) * Contrôle 100 % manuel dans la ligne (Méca) * Contrôle 100% humain avec repérage (UCM)
 1 POINT	* Contrôle fréquentiel (UCM) * Contrôle 100% humain sans repérage (UCM) * Audit périodique (Méca) * Contrôle 100% humain avec ou sans repérage (Méca)

Figure 2.4 : Exemple de calcul des valeurs de garantie

DEGRE		IMPORTEANCE DES DEFAITS		IMPACT CLIENT	Valeur
A		Grave			5
B		Très gênant			3
C		Gênant			1

VEHICULE/ORGANE/PIECE	
UET	
Atelier	

COTATION DES MOYENS DE CONTRÔLE QUALITE	
1 POINT	* Contrôle 100% automatique * Impossibilité d'assemblage ou d'usinage postérieur
2 POINTS	* Poka Yoke d'interdiction / de contrôle * POKA YOKe d'alerte
3 POINTS	* Contrôle fréquentiel (Mesures) (Mica) * Contrôle 100% manuel dans la ligne (Mica) * Contrôle 100% humain avec repérage (UCM)
4 POINTS	* Contrôle fréquentiel (UCM) * Contrôle 100% humain sans repérage (UCM) * Audit périodique (Mica)
5 POINTS	* Contrôle 100% humain avec ou sans repérage (Mica)

INITIALISATION	
DATE	
VISAS	
Remp.	
Qualité Dpt	
Chef	
Atelier	
UJET	
eq A	
UJET	
eq B	

Niveau global de garantie qualité	
UET :	
USINE :	
MAJ du N :	

N° d'ordre	Désignation process (POP)	Moyens de détection	Paramètres influents	Importance	Audits	Risque (S/D)	Processus de contrôle						Valeur de paramètre	Défaits enregistrés	Niveau garantie qualité	Commentaires		
							UET		Hors UET		UJET	CLIENT					TOUT	TOUT
							UET	Hors UET	UJET	CLIENT								

4.2.10. Vérification des défauts réellement passés au client :

N.B : La figure 2.5 bis représente un zoom de la figure 2.5.

Il s'agit de noter la quantité de défauts enregistrés dans la colonne correspondant à la zone de détection du défaut (voir **figure 2.5**):

- ◆ colonne « UET », si le défaut a été détecté dans le mois précédent, dans l'UET, au travers d'indicateurs de l'UET tels que le NR, le NQ, le relevé du checkman, les rebuts et retouches...
- ◆ colonne « hors UET », si le défaut a été détecté dans le mois précédent, en aval de l'UET, par un des moyens tels que le Contrôle Satisfaction Client (CSC), PESD, les rebuts et retouches
- ◆ colonne « CLIENT », si le défaut a été détecté dans les trois mois précédents, en dehors de l'usine.

Figure 2.5 : Zone de défauts enregistrés

Les périodes de détection (1 mois ou 3 mois) sont modifiables afin :

- ✦ d'être cohérentes avec la période de fermeture des problèmes dans QRQC,
- ✦ d'être cohérentes avec la stratégie de protection du client de l'entreprise
- ✦ d'être cohérentes avec la source de détection client

Dans tous les cas, cette période doit permettre de s'assurer que les moyens de protection ou/et les moyens curatifs à la source du défaut sont efficaces.

Elle permettra aussi de hiérarchiser les priorités d'action si trop de défauts se révèlent insuffisamment protégés à la fin de la MQA initiale.

4.2.11. Evaluation du niveau de garantie qualité :

La figure 2.6 présente la zone d'évaluation du niveau de garantie qualité :

IMPORTEANCE DES DEFATS			IMPACT CLIENT		Value
DEGRE					
A	Grave				5
B	Très gênant				3
C	Génant				1

COTATION DES MOYENS DE CONTROLE QUALITE	
TYPES DE CONTROLES	
☉	* Contrôle 100% automatique
☉	* Impossibilité d'assemblage ou d'usinage postérieur
⊕	* Poka Yoke d'interdiction / de contrôle
⊕	* POKA YOKÉ d'alerte
⊕	* Contrôle fréquentiel (Mesures) (Méca)
⊕	* Contrôle 100 % manuel dans la ligne (Méca)
⊕	* Contrôle 100% humain avec repérage (UCM)
⊕	* Contrôle fréquentiel (UCM)
⊕	* Contrôle 100% humain sans repérage (UCM)
⊕	* Audit périodique (Méca)
⊕	* Contrôle 100% humain avec ou sans repérage (Méca)

INITIALISATION	
DATE	
VESAS	
Resp.	
Qualité Dpt	
Chief Atelier	
CIET eq A	
CIET eq B	

VEHICULE/ORGANE/PIECE	
UET	
Atelier	

In la place	Designation process (FOP)	Modes de défaillance	Paramètres influents	Instance	Risque	Processus de contrôle		Valeur de garantie		Défauts enregistrés	Niveau de garantie	Commentaires
						UET	Hors UET	UET	Hors UET			

Figure 2.6 : Zone d'évaluation du niveau de garantie qualité

N.B : La figure 2.6 bis représente un zoom de la figure 2.6.

a- Mode d'évaluation :

L'évaluation se fait sur le mode suivant :

- ⊕ **Ok** (garanti) pour un niveau jugé bon.
- ⊕ **NG** (Non Garanti) pour un niveau jugé mauvais.

Dans tous les cas, si les contrôles mis en place laissent passer les défauts, la valeur de garantie sera NG (Non Garanti). Dans le cas où il n'y a pas de défaut sur des défaillances avérées précédemment, la cotation sera OK et cela signifie que les mesures correctives pour empêcher la création du défaut fonctionnent.

b- Le passage de NG à OK :

Le passage de NG à OK ne se fera que si :

- une analyse et des plans d'action ont été réalisés suite à l'apparition du NG,
- les résultats qualité sont bons sur les périodes considérées dans les colonnes « défauts enregistrés », périodes permettant de s'assurer de l'efficacité des contrôles et des mesures mis en place.
- et que pour s'assurer que la protection est bien réelle, le chef d'atelier aura vérifié l'efficacité des moyens de protection mis en place.

Enfin, dans le cas où il s'agit de défaillances potentielles (colonne « risque ») ou de paramètres influents, la cotation sera OK si la valeur de garantie du périmètre concerné

Figure 2.8 : Zone de calcul du niveau global de garantie qualité

N.B : La figure 2.8 bis représente un zoom de la figure 2.8.

Le pourcentage global sera calculé selon la formule suivante:

$$\% \text{ NIVEAU GARANTIE QUALITE} = \frac{\text{Nb DE MODES DE DEFAILLANCE OK}}{\text{Nb TOTAL DE MODES DE DEFAILLANCE}} \times 100$$

Ce pourcentage sera calculé pour les périmètres UET et usine :

- ✦ Pour la case « UET » en prenant les Nb de modes de défaillances Ok de la colonne «UET».
- ✦ Pour la case «USINE» en prenant le Nb de modes de défaillances Ok de la colonne «client».

Cette valorisation séparée des différents périmètres permet de progresser peu à peu vers une meilleure maîtrise de la qualité par l'UET.

3

Chapitre 3 : Présentation du projet

Description de projet:

Introduction:

La SOMACA a un objectif final, d'obtenir l'excellence au quotidien et d'assurer un produit de qualité, répondant aux exigences des clients, dès le départ. Pour se faire, SOMACA repose sur la mise en place d'un Système de Production Renault (SPR) qui vise à atteindre la performance au niveau qualité, Coût et Délai. Mais la qualité reste une priorité majeure pour la SOMACA avec la performance économique pour que le site devienne plus compétitif à l'échelle nationale et internationale.

Dans ce cadre, pour booster la qualité à la SOMACA, l'atelier progrès peinture nous a demandé de déployer la Matrice Assurance Qualité (MQA). C'est un outil qui vise et concrétise l'un des principes de base du Système de SPR « **ne pas laisser passer de défauts au client, ne pas les accepter** » et cela via :

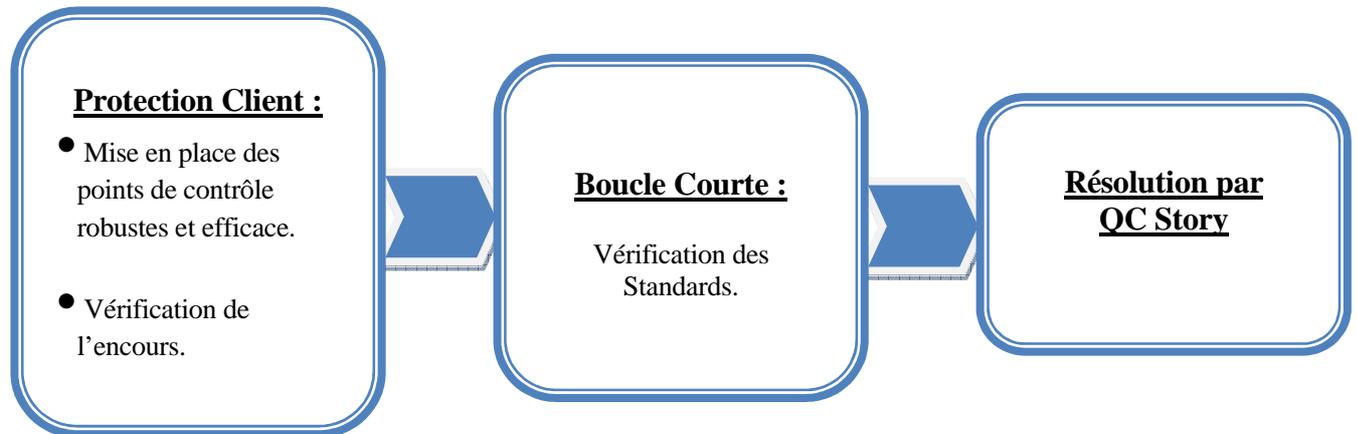
- ◆ La construction de la robustesse des contrôles,
- ◆ La visualisation de l'ensemble des contrôles sur le produit pour ne pas laisser passer de défaut,
- ◆ La visualisation de l'étanchéité et l'efficacité du dispositif de contrôle sur le produit et corriger les points faibles de la protection client,
- ◆ Donner du temps pour rechercher et éradiquer les causes racines des défauts.

Aussi, nous sommes chargés de déployer la MQA projet et de capitaliser l'expérience et les actions adoptées afin de faire réussir le nouveau projet.

Le non déploiement de la MQA peut aboutir à des risques qui sont :

- ◆ Perte du client.
- ◆ Perte des parts de marché.
- ◆ Perte de l'image de marque de la société.
- ◆ Perte de confiance chez Renault (perte des projets).

Démarche de résolution des Problèmes :

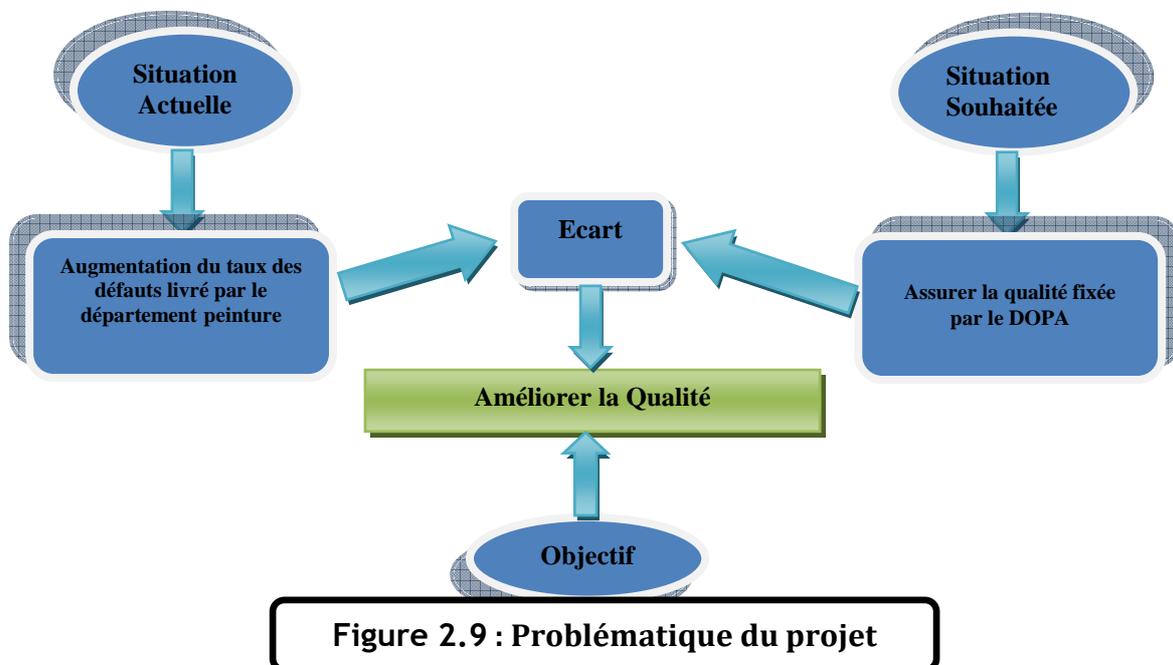


1. Cahier des charges:

En vue d'améliorer la qualité des produits livrés de la chaîne peinture, la SOMACA a élaboré un plan d'action se matérialisant sous forme d'une matrice de déploiement des objectifs et des plans d'action DOPA, qui définit les cibles qualité de l'année 2012.

Ces cibles s'illustrent au niveau d'un ensemble d'indicateurs (PAD, STR, VI (CSCS) ...) qui doivent atteindre les valeurs objectives chiffrées par la revue DOPA.

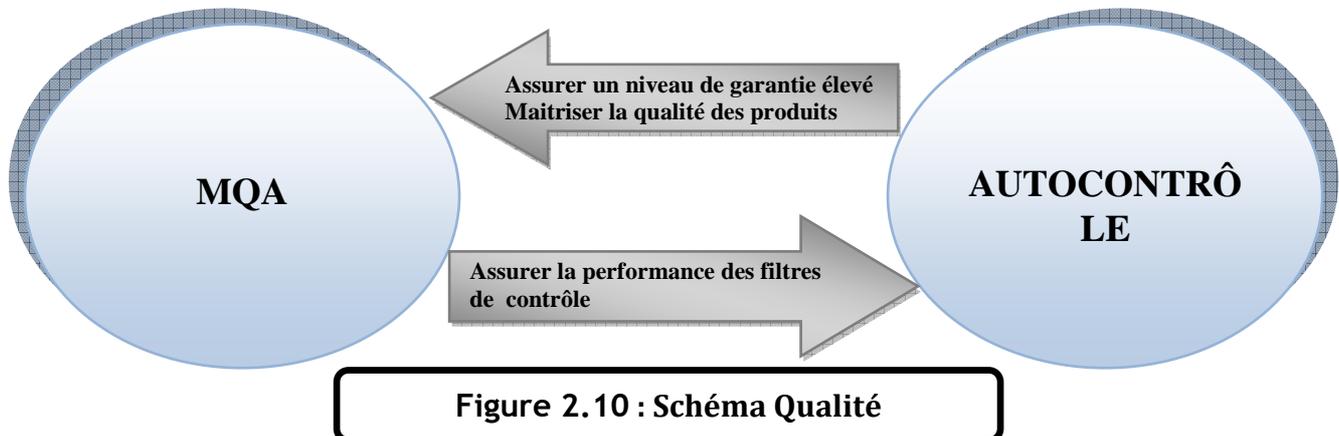
La **figure 2.9** donne une vision claire sur la problématique traitée dans ce projet :



Le schéma de qualité qu'on vient de concevoir précise les modalités de notre action qualité, et permet de montrer clairement les axes sur lesquels on doit travailler pour aboutir aux résultats voulus (voir **figure 2.10**).

Conception d'un "Schéma Qualité"

MQA - Autocontrôle



En effet:

- Pour organiser l'UET et assurer la fiabilité des contrôles, il faut implanter un système d'autocontrôle.
- Pour bien manager la qualité, on est amené à implanter la matrice qualité.

2. Méthodologie de travail:

2.1. Contexte du projet :

Il est difficile de parler d'un projet avant d'avoir fait une analyse détaillée du travail à faire.

Il est cependant nécessaire d'effectuer une première estimation générale pour pouvoir cadrer le projet et le vendre !

A ce stade de la définition du projet il faut être très pragmatique, être capable de projeter le futur en extrapolant les expériences passées. Faire preuve d'intuition pour imaginer les aspects les plus novateurs du projet, sentir les vraies difficultés.

La méthode CPS (Cadrage Pragmatique et Synthétique) permet de définir le projet en 7 points en se posant les questions essentielles sans se perdre dans les détails.

La **figure 2.11** présente d'une façon pédagogique et synthétique les grandes lignes de notre projet.

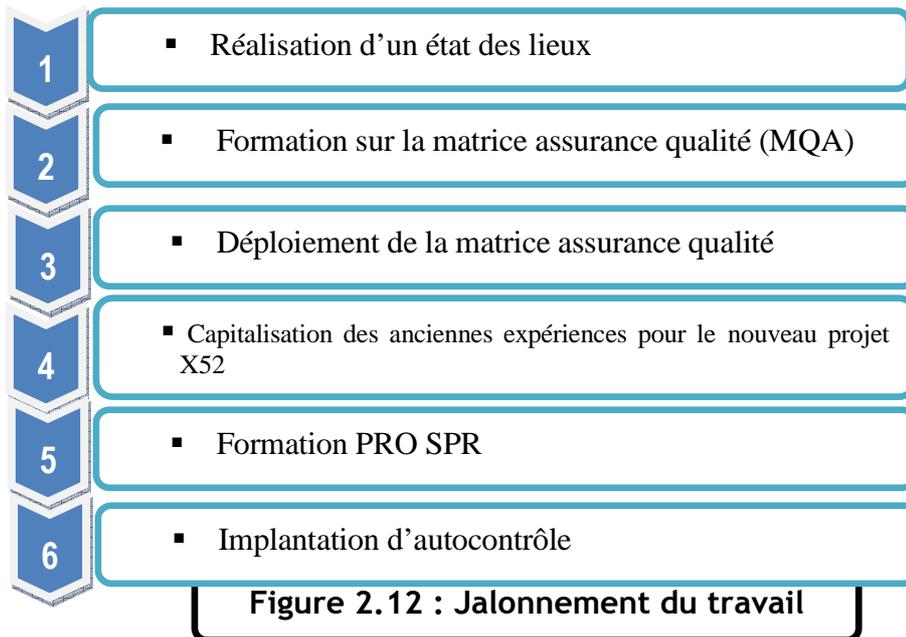
Projet	<i>Nom</i>	Le déploiement de la MQA et la mise en place d'autocontrôle.
	<i>Caractéristiques</i>	Projet de fin d'étude.
Objectifs	<i>Objectifs techniques</i>	Réaliser l'objectif qualité du DOPA.
Technique	<i>Technique de base</i>	Outils de la qualité.
	<i>Difficulté principale</i>	Implication des personnels de la chaîne peinture.
Planning	<i>Dates clés</i>	Le 02/2012 et le 06/2012.
	<i>Grandes phases</i>	Analyse.
		Etude technique.
		Planification et réalisation.
<i>Points de Rendez-vous</i>	Mensuel.	
Moyens	<i>Humains</i>	Ingénieurs.
		Techniciens et opérateurs.
	<i>Matériels</i>	La chaîne de Peinture. Le SPR.
Management de projet	<i>Responsable</i>	Chefs des UET.
	<i>Pouvoir du responsable</i>	Chef d'atelier.
Communication	<i>Interne</i>	Chef de département Peinture
		Chef d'Atelier Progrès et SPR
		Chef d'Atelier Fabrication
		Responsable Qualité et produit fini
		Responsable qualité interne

Figure 2.11 : Cadrage du projet selon CPS

2.2. Découpage du projet :

Le découpage d'un projet en sous-ensembles maîtrisables est essentiel à la conduite du projet et donc à son bon aboutissement et à sa réussite.

La **figure 2.12** illustre en détails les différentes étapes de notre travail ainsi que les activités qui ont assuré le bon acheminement de notre projet.



2.3 Planning du projet :

Après le découpage de notre projet en tâches, il fallait situer celles-ci dans le temps selon la durée de notre stage. On a donc réalisé un planning (voir **figure 2.13**), qui nous a permis d'avoir :

- ⊕ Un cheminement logique ;
- ⊕ Des objectifs à atteindre ;
- ⊕ Une vision d'avenir.

	📌	Nom de la tâche	Durée	Début	Fin
1	📌	Visite des ateliers de la SOMACA	5 jours	Lun 06/02/12	Ven 10/02/12
2	📌	Diagnostic des états des lieux	5 jours	Lun 13/02/12	Ven 17/02/12
3		Récolte et traitement des défauts	10 jours	Lun 20/02/12	Ven 02/03/12
4		Implantation des défauts aux UET	3 jours	Lun 05/03/12	Mer 07/03/12
5	📌	MQA :	42 jours	Jeu 08/03/12	Ven 04/05/12
6		Formation MQA	2 jours	Jeu 08/03/12	Ven 09/03/12
7		Initialisation des MQA dans toute la département peinture	30 jours	Lun 12/03/12	Ven 20/04/12
8		Validation et affichage des MQA	5 jours	Lun 23/04/12	Ven 27/04/12
9		Analyse des résultats	5 jours	Lun 30/04/12	Ven 04/05/12
10		Orientation/Propositions	5 jours	Lun 07/05/12	Ven 11/05/12
11	📌	capitalisation de l'expérience au nouveau projet	7 jours	Ven 11/05/12	Lun 21/05/12
12	📌	AC :	15 jours	Lun 14/05/12	Ven 01/06/12
13		Formation PROSPR	1 jour	Lun 14/05/12	Lun 14/05/12
14		Récolte des donnés/révision des FOS	10 jours	Mar 15/05/12	Lun 28/05/12
15		Analyse des donnés	4 jours	Mar 29/05/12	Ven 01/06/12
16	📌	Estimation des gains	4 jours	Ven 01/06/12	Mer 06/06/12

Diagramme de Gantt

Figure 2.13 : L'ensemble des taches du projet

La **figure 2.14** illustre le planning GANTT :

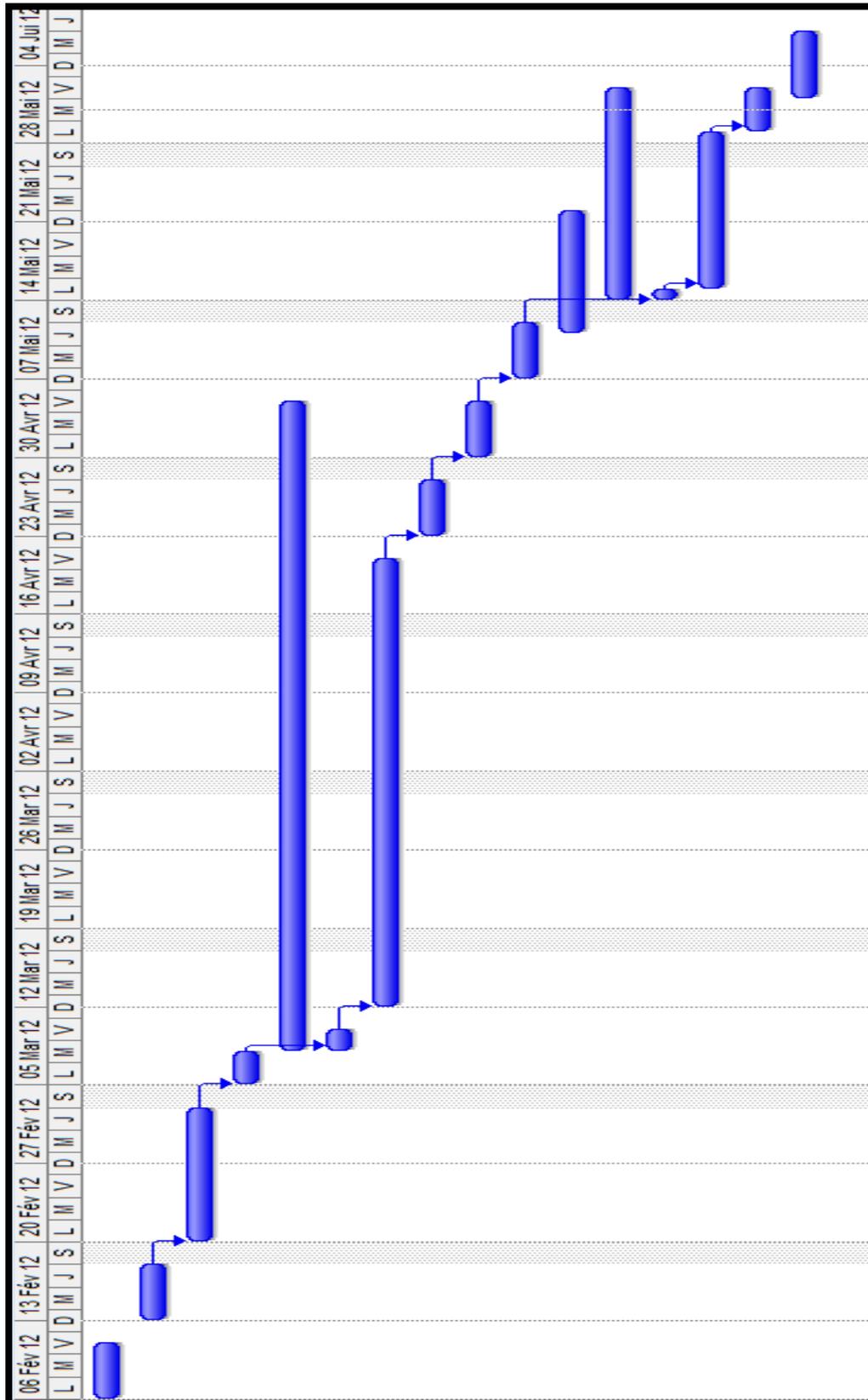


Figure 2.14 : Planning GANTT

4

Chapitre 4 : Diagnostic et état des lieux

Analyse de l'existant :

1. Introduction :

L'usine produit aujourd'hui 320 véh/j qui est une belle performance, mais qu'en est-il de la qualité ?

La qualité à SOMACA est composée de : la qualité POE (Pièce Ouvrée Externe), c'est la qualité qui dépend du fournisseur, et la qualité produit qui était animée par la direction qualité interne et qui a comme objectif :

- De faire Bon dès le premier coup, c'est-à-dire l'application de :
 - l'Autocontrôle.
 - Standardisation au Poste de Travail(SPT).
- Check and Reper : c'est la standardisation des retouches.
- Assurer la qualité du process par le plan de surveillance.

Alors, malgré tous ces efforts, il y'a des défauts qui s'échappent. Alors on doit vérifier la qualité chaque jour et aujourd'hui, on doit avoir un niveau de qualité requis, autrement dit : objectif BDPC (Bon du premier coup) c'est-à-dire un transit sans retouche et il le faut, car un nouveau projet devra passer par ici.

Bien sûr le SPR a déjà une solution qui garantit la protection client, mais personne n'arrive à le déployer car cela dépend de plusieurs contraintes de travail, cette solution est **la mise en place de la MQA**.

La qualité de fabrication en série de la chaîne peinture, que ce soit en conformité, en fonctionnement ou en aspect est le résultat de la volonté à obtenir de chacun des collaborateurs un comportement rigoureux à chaque instant. Celui-ci est le reflet de l'application permanente et complète des règles précises d'organisation et des plans d'actions construits après analyse approfondie.

Les principes de ces démarches sont définis par : le Système de Production Renault. Le Plan d'Excellence Renault, dont les résultats sont illustrés par des indicateurs de la qualité CSCs, PESD, PAD, SAVES.

2. Indicateur Qualité :

Les indicateurs qualité sont des indicateurs qui permettent de quantifier périodiquement le niveau qualité dans l'usine, dont le résultat des indicateurs dépend de différentes étapes de payement de la voiture.

2.1. Contrôle de satisfaction client statique (CSCs) :

Le contrôle de satisfaction client statique (CSCs) a pour objectif d'évaluer la qualité d'un Véhicule au moment du paiement (bout d'usine **figure 2.15**), en détectant l'ensemble des défauts perceptibles par le client, ce contrôle est partagé sur plusieurs lignes.

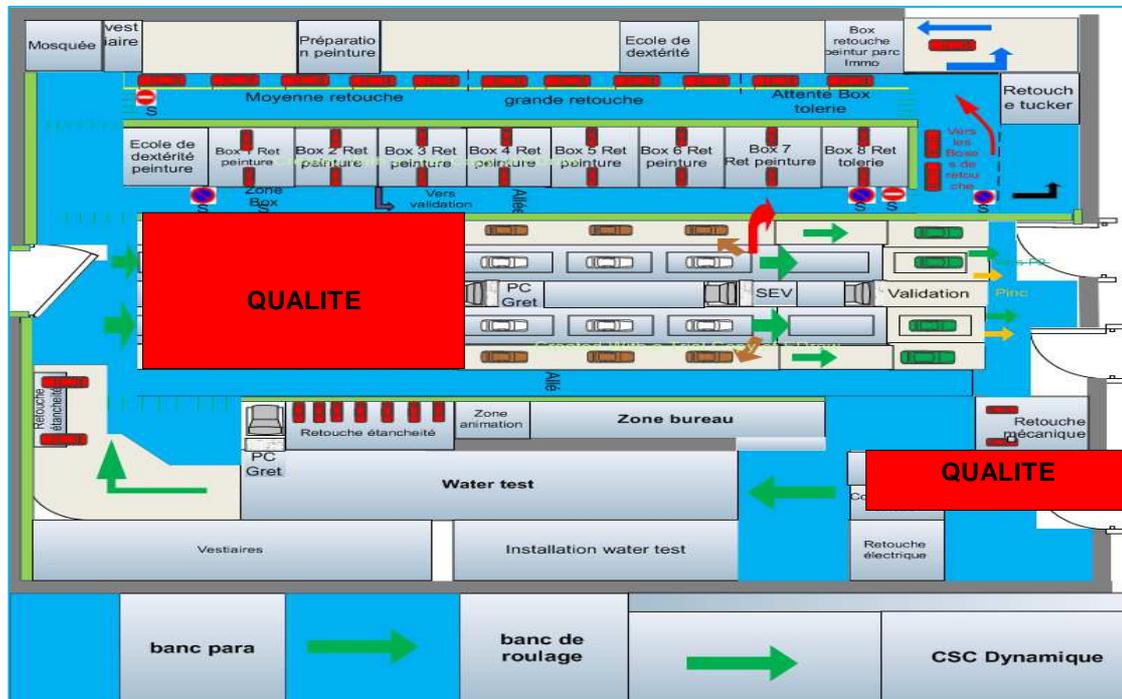


Figure 2.15 : Bout d'Usine (CSC statique et dynamique)

Chaque ligne se compose de plusieurs postes dont on va citer quelques-uns :

- **Trois postes de contrôle** : face avant et arrière de la voiture, face gauche et face droite.

La voiture passe devant trois opérateurs un après l'autre. Ils font un contrôle visuel. Chacun contrôle une partie de la voiture, puis note ces constatations (tôlerie, peinture...etc.) sur la fiche du véhicule.

Ces opérateurs doivent préciser non pas seulement la nature du défaut et l'emplacement mais aussi la gravité du défaut constaté, on distingue entre V1+, VI, V2 et V3 :

- ◆ V1+ : un défaut qui présente un risque de danger pour le client.
- ◆ V1 : un défaut inacceptable par le client.
- ◆ V2 : un défaut simple exigeant une petite retouche.
- ◆ V3 : un défaut très simple ne demandant aucune correction.

- **Un poste 'plume'** : pour les petites retouches de peinture.
- **Un poste de 'tôlerie'** : pour les petites déformations de la tôle.

- **Un poste de 'garnissage'** : pour tout ce qui rapporte au serrage/desserrage et au bon fonctionnement des pièces et composants intérieurs de la voiture.

2.2. Contrôle Plan d'Evaluation Statique et Dynamique (PESD) :

Le contrôle PESD est un contrôle qui se fait afin d'élargir rapidement la connaissance des défauts à tous les niveaux de l'entreprise, de les hiérarchiser et de faire déclencher les plans d'actions curatifs, correctifs et préventifs associés.

Département	V1 Déc.	V1 Janv.	V1 Fév.
SQF	25	45	30
Peinture	168	172	220
Montage	472	527	613
Tôlerie	135	136	119

Figure 2.16 : Taux de V1 en PESD

Ceci donne les graphes suivants :

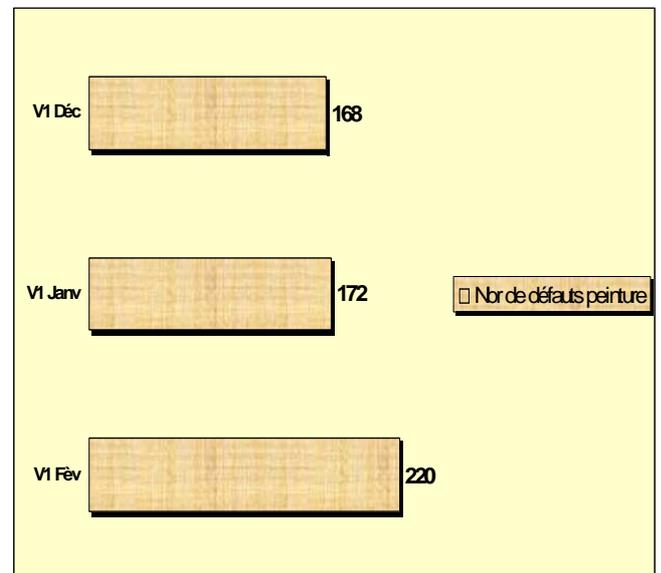
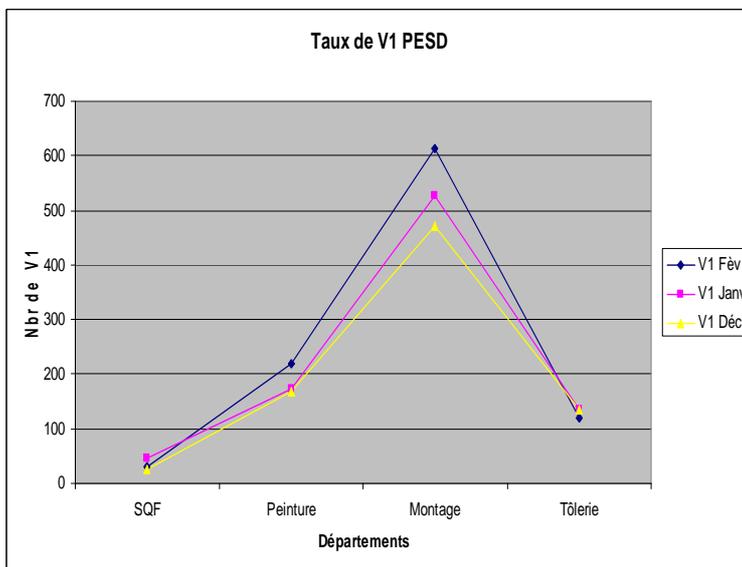


Figure 2.17 : Evolution PESD dans 3 mois

Analyse de l'indicateur :

D'après le résultat de l'évolution PESD, on remarque que l'atelier peinture présente une augmentation assez repérable des défauts VI.

2.3. Contrôle SAVES (short alliance véhicule évaluation standard) :

▪ Objectif et Méthode :

Alliance Véhicule Evaluation Standard (AVES) a pour objectif d'évaluer la qualité d'un véhicule au moment de la livraison, en détectant l'ensemble des défauts perceptibles par le client. Pour cela, une méthode précise est élaborée autour de trois axes principaux :

a- Moyens:

L'évaluation d'un véhicule est réalisée par 2 évaluateurs pendant environ 6 heures. Elle se décompose en deux parties principales : l'évaluation statique et l'évaluation dynamique.

✦ L'évaluation statique :

- est visuelle (aspect peinture, dégradations, ...)
- est tactile (comme lorsqu'on lave un véhicule, en utilisant les équipements, ...)
- comprend un test d'étanchéité à l'eau.

✦ L'évaluation dynamique :

- détecte d'éventuels défauts de comportement,
- vérifie les fonctionnements,
- évalue les bruits que peut générer le véhicule,
- ...

b- Check-list:

La check-list comprend environ 500 opérations de vérification. Utilisée comme guide de l'évaluation, elle est suivie par les deux évaluateurs. Les pénalités sont validées en commun. Cette méthode permet un étalonnage permanent des évaluateurs.

c- Lieux des évaluations:

Les évaluations peuvent se dérouler indifféremment, à l'extérieur sous la lumière naturelle ou à l'intérieur sous la lumière artificielle. Pour les V1 et V2 d'aspect détectés sous la lumière artificielle, le jugement final devra se faire sous la lumière naturelle.

Le test dynamique est réalisé en fonction des possibilités, soit sur route ouverte, soit sur piste d'essai, dans les conditions représentatives d'un usage client.

Alliance Véhicule Evaluation Standard (AVES) comprend les 3 parties suivantes :

- 1) L'introduction : présentation, règles de pénalisation, zones d'aspect.
- 2) Le standard d'évaluation : méthode concrète pour chaque item d'évaluation comprenant la définition de l'item, les conditions de l'évaluation, les critères de jugement, etc...

3) La check-list : outil permettant une évaluation guidée pas à pas.

▪ Standard d'Evaluation :

a- Description :

Le standard comporte 337 items, divisés en 18 catégories, représentant chacune une fonction du véhicule (IN pour l'intérieur, BR pour les freins, WL pour l'étanchéité à l'eau, ...). Ce standard est basé sur les informations clientèle et comprend les verbatims de plaintes clients avérées.

b- Pénalisation :

Un défaut peut avoir 4 niveaux de pénalisation selon les critères suivants :

V1+	Défaut qui empêche le client d'utiliser son véhicule
V1	Défaut qui entraîne un fort mécontentement du client avec demande de réparation
V2	Défaut pour lequel le client exprime son insatisfaction dans une enquête clientèle
V3	Défaut découvert par le client mais qui le tolère

Information complémentaire :

	Expression du client	Demande de réparation	Perception	Plainte exprimée dans enquêtes clientèle
V1	Plainte	Oui	Evidente	Par tous les clients
V2	Insatisfaction	Non	Notable	Par la plupart des clients
V3	Tolérance	Non	Aléatoire	Par une minorité de clients

Nota : lorsqu'un défaut relevé disparaît au cours de l'évaluation, la pénalité initiale est maintenue.

▪ Description d'une page de standard type :

Elle contient :

- Les conditions d'évaluation permettant la découverte de tous les types de défauts.
- Les critères de jugement, basés sur une évaluation subjective, associés à des pénalités correspondant aux niveaux de gravité des défauts. Certains critères de jugement contiennent des valeurs. Ces valeurs, indicatives, ne sont que des éléments d'aide à la décision.
- Des remarques et règles particulières aidant à la pénalisation.

- Des exemples avérés de plaintes clients.
- **Zones d'aspect :**

Un véhicule est divisé en 4 zones d'aspect distinctes (Classes 1 à 4), permettant d'ajuster la pénalité à un niveau de visibilité.
Se reporter au document détaillé.

- **Règles de pénalisation :**

Ces règles précises de pénalisation permettent, lors du décompte final, d'éliminer certaines pénalités pour des défauts identiques ou de même nature.
Voir la liste détaillée.

- **Résultats :**

Lorsque l'évaluation d'un véhicule est terminée, tous les défauts sont enregistrés (V1+, V1, V2 et V3), mais le résultat final s'exprime sous la forme d'un seul chiffre, correspondant à la somme des pénalités V1+, V1 et V2 (/véhicule).

Les résultats sont donnés de la manière suivante :

Nombre de (V1++V1+V2)/nombre de véhicules (score AVES) et :

Nombre de V1+, V1/nombre de véhicules,

Nombre de V2/nombre de véhicules

Nombre de V3/nombre de véhicules

- **Préparation Véhicule :**

- Pression des pneus effectuée.
- Protections des véhicules enlevés.
- Matériel requis : Casette audio, CD, lampe, thermomètre, ...
- Pour l'essai à froid, le véhicule doit être stocké à l'extérieur pendant au moins 10 heures.

La **figure 2.18** montre les résultats de l'évolution SAVES qui vont nous permettre de faire un diagnostic qui reflète concrètement l'état initial et qui discerne les forces et les faiblesses du système étudié : la qualité de la chaîne peinture.

Gravité	(-)	V3	V2	V1	V1+
Nbr	25	0	1252	21	0

Figure 2. 18 : Taux des défauts SAVES

Ceci donne le graphe suivant :

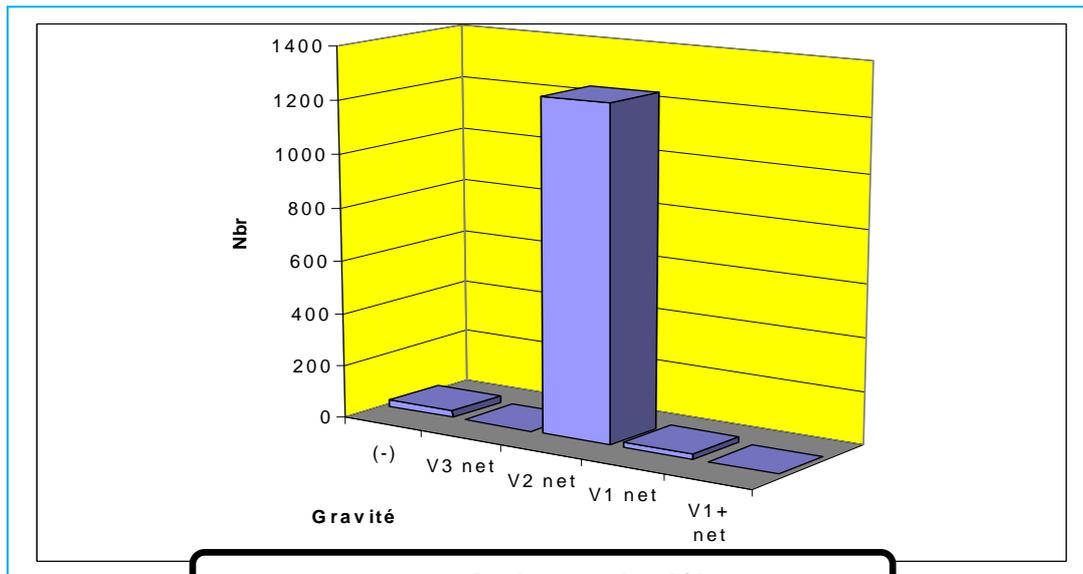


Figure 2. 19 : Graphe de Taux des défauts SAVES

Analyse de l'indicateur :

On constate que malgré les contrôles faits par le CSCs et le PESD, il y a encore des défauts de type V2 qui s'échappent, et par la suite il faut mettre en place un plan d'action qui va permettre d'atteindre l'objectif présenté dans notre projet.

3. Conclusion :

Au terme de cette étude de l'existant (indicateur de qualité), nous avons fait ressortir les disfonctionnements au niveau de la réactivité et la production de défaillance qui ne cesse d'augmenter.

L'analyse des résultats obtenus nous permettra par la suite de mettre en place les actions d'amélioration en vue d'atteindre les objectifs de l'entreprise. Le détail de ces actions d'amélioration fera l'objet du prochain chapitre.



5

Chapitre 5 : Implantation de la matrice qualité

- I. MQA vie série
- II. MQA en projet véhicule



I. La MQA Vie série :

1. Modalités de l'initialisation de la matrice QA Vie série :

Pour démarrer la matrice QA on a travaillé selon la méthode suivante :

1. Former les CUET à la MQA.
2. Alimentation de la MQA
 - Lister les modes de défaillance.
 - Adopter le format au nombre de postes nécessaires.
 - Vérifier les types de contrôles des défauts dans les FOS.
3. Calcul du taux de garantie dans chaque UET.
4. Affichage de la matrice et de ces indicateurs.

Remarque : On va se contenter dans ce qui suit de présenter la MQA dans UET Mastic. Les MQA des autres UET seront présentées dans l'annexe A.

1.1 Former les chefs d'UET à la MQA : (Responsabilité service performance et SPR)

Avant de déployer la MQA les CUET doivent être formés sur les différentes phases de la réalisation de la matrice, et notamment :

- ✦ Comment est composée une matrice QA,
- ✦ Comment initialiser une matrice QA,
- ✦ Comment utiliser une matrice QA,
- ✦ Comment piloter une matrice QA.

1.2 Alimentation de la matrice :

L'alimentation de la matrice par les défauts, est une étape très importante pour la mise en place de la MQA. Notre démarche est la suivante :

- Identification des défauts répétitifs trouvés dans la zone de la CSC statique et les défauts traités dans QRQC.



- Classement de ces défauts par poste de travail : cette étape a pour objectif de faciliter le travail avec la matrice ainsi que de connaître les postes qui génèrent le maximum de défauts « postes critiques ».

- Lister les modes de défaillance :

Prenons l'UET Mastic comme exemple,

Incident	NB.CAS	%	% Cumulé
ENTREE EAU PAR MANQUE MASTIC	128	30,70%	30,70%
MASTIC MANQUE	55	13,19%	43,88%
PASTILLE MANQUE	41	9,83%	53,72%
MASTIC SERTI IRREGULIER	38	9,11%	62,83%
DEBORDEMENT MASTIC PEINTURE	37	8,87%	71,70%
ENTREE EAU PAR TROU MASTIC	36	8,63%	80,34%
OBTURATEUR MANQUE	25	6,00%	86,33%
PVC	20	4,80%	91,13%
ENTREE EAU MASTIC MAL POSITIONNE	13	3,12%	94,24%
MASTIC MAL APPLIQUE	8	1,92%	96,16%
MASTIC CRAQUELE	7	1,68%	97,84%
MASTIC PROJECTION	3	0,72%	98,56%
BULLES DANS MASTIC	2	0,48%	99,04%
BULLES DANS MASTIC	2	0,48%	99,52%
PASTILLE ANTI-CORROSION MAL COLLEE	1	0,24%	99,76%
MASTIC DECOLLE	1	0,24%	100,00%
Total	417		

Figure 3.1 : Tableau des défauts Mastic

La figure 3.2 présente le Pareto des défauts Non STR :

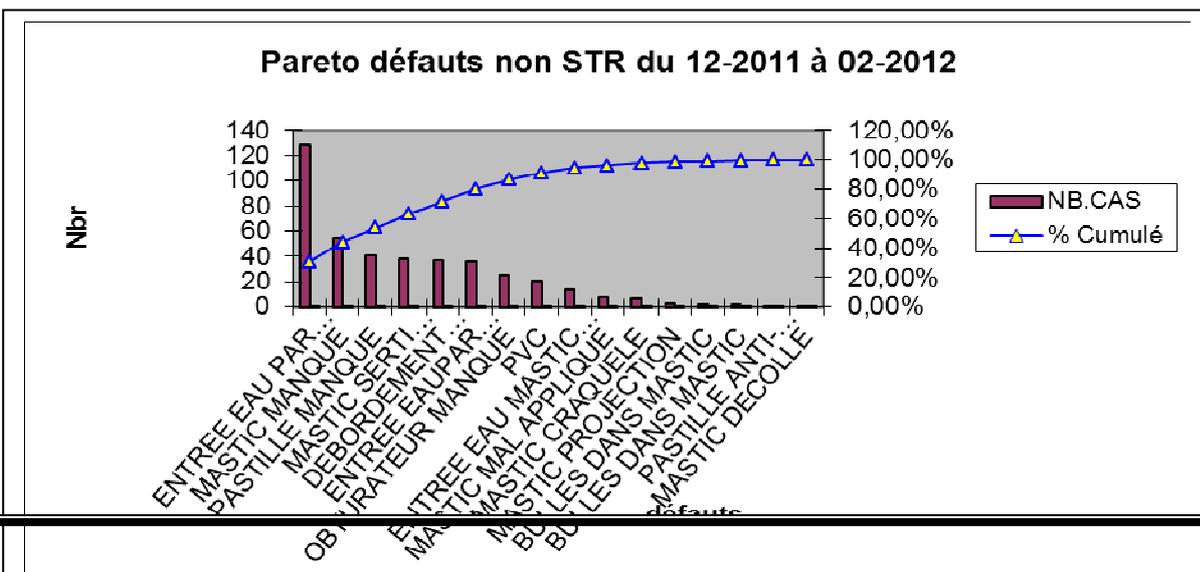




Figure 3.2 : Pareto des défauts Non STR

MQA mastic fiha ghi les défauts



(initialisation Mqa Mastic)



1.3 Calcul du taux de garanti dans chaque UET :

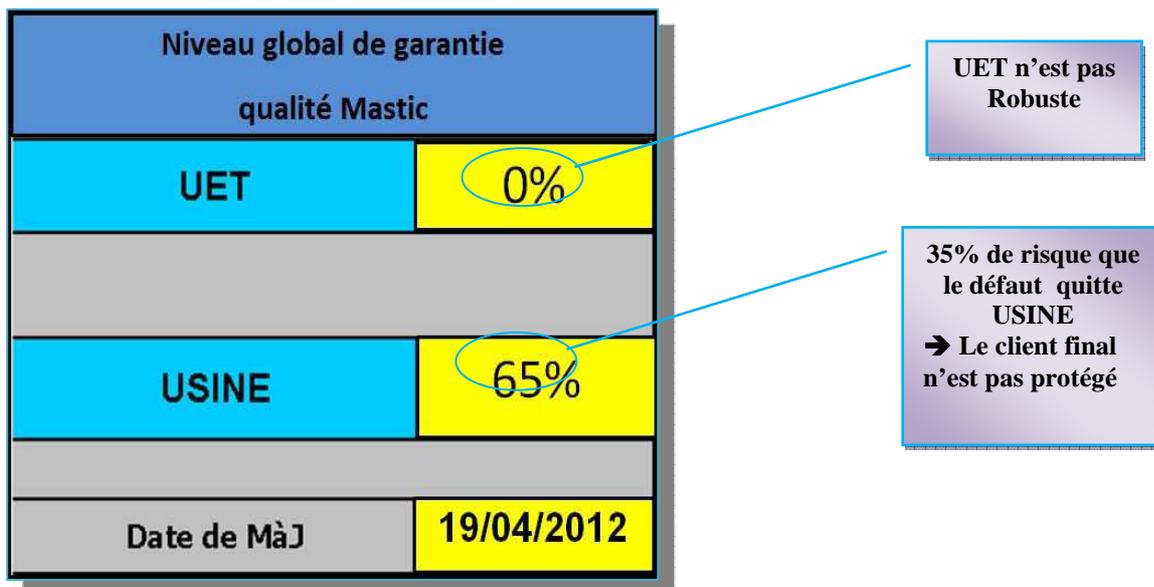
Le niveau globale de garantie qualité c'est l'indicateur initial de la MQA, il nous permet de donner une idée du niveau de protection et d'orienter les actions.

Il se calcule de la façon suivante :

$$\% \text{ NIVEAU GARANTIE QUALITE} = \frac{\text{Nb DE MODES DE DEFAILLANCE OK}}{\text{Nb TOTAL DE MODES DE DEFAILLANCE}} \times 100$$

Pour le cas qu'on a pris (Mastic) :

Le niveau global de garantie qualité USINE = $(13/20) * 100 = 65 \%$





Analyse des résultats :

D'après les résultats trouvés, on remarque très bien qu'il y'a des défauts qui n'ont pas de contrôle au niveau UET, et par contre le service qualifié Hors UET est trop chargé, alors avec cette mauvaise organisation des contrôles on ne peut jamais garantir la qualité au niveau UET. Donc il faut redistribuer les points de contrôle d'une façon à rendre l'UET robuste.

1.4 l'affichage :

Après la formation des chefs UET ainsi les personnes qui seront responsables sur la mise en place de cette démarche, l'affichage de la matrice sous format A0 est très important pour la sensibilisation, et la familiarisation des opérateurs avec la matrice.

Les **figures 3.7** et **3.8** montrent les MQA affichées :

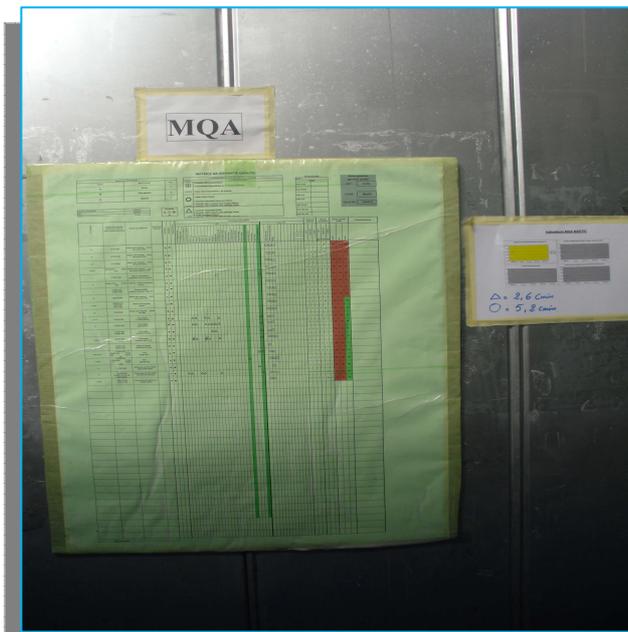


Figure 3.7 : MQA Mastic

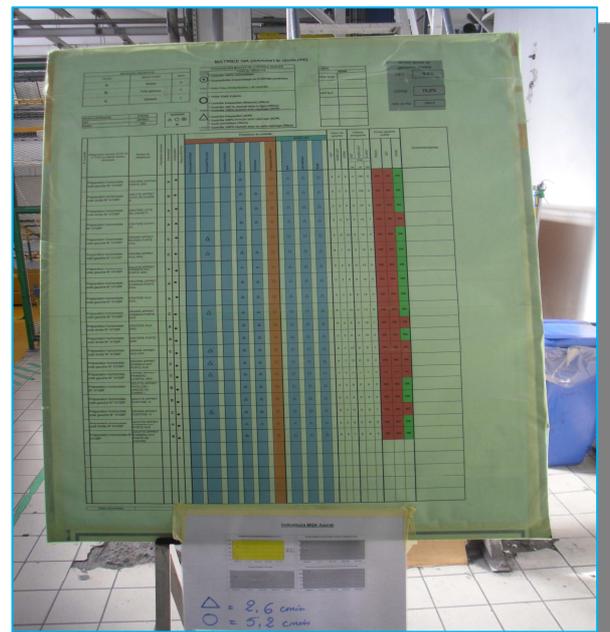


Figure 3.8 : MQA Appret

2. Orientations et Propositions :

2.1 Amélioration de la cartographie :



En fonction du résultat initial, et de la disposition des contrôles, on a opté avec le chef d'UET et le chef d'atelier à la mise en place des contrôles permettant de protéger en priorité l'usine des défauts A.

Dans l'exemple précédent, nous avons vu que l'UET ne jouait pas complètement son rôle pour cette défaillance, on remarque :

- Que la protection n'est assurée qu'au niveau d'usine,
- Qu'aucune protection n'est suffisamment robuste alors qu'il s'agit d'un défaut très pénalisants (A).

→ il y a risque que le défaut quitte l'usine.

La **figure 3.9** présente les modifications et les améliorations proposées :

Mqa 3 checkman



Il faut donc essayer de renforcer le contrôle interne de l'UET en ajoutant un contrôle à 100% supplémentaire qui viendrait renforcer l'action du checkman (contrôle finale UET) un POKA YOKE d'alerte, un contrôle consécutif intégré dans la FOS.

Après cette amélioration, la MQA entre alors dans sa « vie série », elle va évoluer sous l'effet de plusieurs actions du CUET :

- L'ajout rapide de nouveaux contrôles pour les nouveaux défauts pénalisants,
- L'amélioration des contrôles existants pour les rendre plus robustes,
- L'entrée de nouveaux défauts en fonction des résultats qualité et des problèmes sélectionnées dans QRQC,
- L'amélioration du poste qui génère le défaut afin de réduire le cout des contrôles.

Dans tous les cas, la matrice permet de s'assurer concrètement que le client reste protégé.

Pour l'exemple de l'UET mastic, puisque le rôle de checkman est le contrôle puis la retouche, on a proposé de faire trois checkman au lieu de deux, et aussi d'ajouter des points de contrôles pour les défauts qui n'ont pas de contrôles avant, puis on va essayer de résoudre quelques problèmes par la méthode QC story.



QC story :

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

Les 9 étapes de QC story :

- 1- Choisir le sujet,
- 2- Expliquer les raisons du choix,
- 3- Comprendre la situation actuelle,
- 4- Choisir les cibles,
- 5- Analyser,
- 6- Mettre en place les mesures correctives,
- 7- Confirmer les effets,
- 8- Synthétiser et planifier les actions futures,
- 9- Standardiser.

La **figure 3.10** montre la méthode de résolution de problèmes par QC story :

QC story exemple



La méthode QC story nous a permis de résoudre un défaut répétitif, ainsi l'élaboration des actions correctives et préventives de ce défaut, pour cette raison cette méthode considérée comme outil efficace pour le déploiement de l'autocontrôle.

2.2 Amélioration des contrôles existants :

Dans certains cas, le client final sera protégé mais il apparait que certains contrôles sont défailants, d'où la nécessité d'intégrer les autocontrôles et les contrôles consécutifs dans les FOS et à les manager selon les principes de la SPT (tableau de contrôle, audit de poste,..), pour ce faire il faut déployer le système d'autocontrôle.

2.3 Entrée et sortie des défauts via QRQC et la boucle courte :

Les Réunions QRQC :

C'est un système de management de la Qualité qui vise à satisfaire au plus vite le client par des actions robustes et pérennes prisent dans une réunion de 30 minutes.

Pour assurer un bon déroulement de la démarche autocontrôle chaque jour dans la réunion QRQC nous discutons les défauts échappés ainsi que l'élaboration des plans d'action pour les défauts qui nécessitent une résolution.

La MQA initié est utilisée dans les réunions QRQC :



- Ouverture d'un problème : la MQA permet de visualiser instantanément le niveau de protection client existant, de l'auditer et de décider quelle action est appropriée.
 - Présentation du problème : dans QRQC le pilote du problème utilise la MQA pour expliquer la situation initiale et la protection client apportée, le temps de traiter la source du problème.
 - Fermeture de problème : le pilote rappelle la situation actuelle et précise si les contrôles seront allégés ou non, le groupe valide avant fermeture selon les résultats des mesures correctives.
- L'animation du checkman par le CUET et la QRQC sont des occasions de modifier la MQA via la remonté des défauts.

Remarque :

Une ligne dans la MQA est supprimée, si le problème est traité dans QRQC et à sa fermeture. Le groupe ne considère pas nécessaire de conserver un contrôle au vu des résultats de l'analyse.

3. Schéma d'animation de la MQA :



- **Quotidien – QRQC (30mn) :**
 - Pilote : Chef d’atelier.
 - Participants : CUET, tous les métiers (Q, Ing, Maint, Log...).
 - Déroulement : selon standard QRQC.

- **Revue Mensuelle (1h à 2h à titre indicatif) :**
 - Pilote : Chef d’atelier.
 - Participants : CUET, Qualité, Ingénierie, Maintenance.
 - Déroulement :
 - Suivi et fermeture des problèmes non traités dans QRQC Atelier (hiérarchisés) et autres problèmes traités en QRQC Département et Usine.
 - Suivi et fermeture des risques.
 - Consolidation et validation des passages **NG** → **OK** dans le mois par le groupe avec la vérification des 3 points suivant sur le terrain :
 - Une analyse et des actions ont été mises en place suite à l’apparition du NG.
 - Les résultats sont bons pendant la période considérée.
 - Le CUET / CA aura vérifié concrètement l’efficacité des protections mises en place.
 - Calcul du niveau de garantie.
 - Sont abordées toutes les MQA du secteur du CA.

- **Rôle du CA :**
 - Pilote la revue mensuelle de la MQA
 - Valide avec le groupe (revue mensuelle) les passages **NG** → **OK** et/ou de **OK** → **NG**
 - Gère les plans d’actions à réaliser suite à la revue
 - Vérifie concrètement que les protections mise en place pour les défauts sont robustes (management quotidien, observation poste...)
 - Vérifie et priorise les actions en cours à mettre en place tout en incitant les pilotes des sujets à éradiquer le défaut à la source : trouver les causes racines donc éradiquer le mode de défaillance.
 - Assure son rôle transversal. Par exemple :
 - Il décide de la mise en place de protections en dehors de l’UET source du défaut.
 - Il gère l’objectif de ramener les protections hors de l’UET dans l’UET « source du défaut ».
 - S’assure de l’actualisation et du passage d’informations entre les équipes de la même maille.
 - Coacher ses CUET et partenaires (Qualité, Ingénierie, Maint, Logistique...).

- **Rôle du CUET**
 - Met à jour au quotidien (au crayon) la MQA de son UET suite aux évènements.
 - Met en place et/ou participe à la mise en place des protections dans son UET, il écrit/modifie/met à jour les standards et forme les opérateurs avec la méthode d’apprentissage en 3 étapes, met à jour le TEO, le planning ILU...



- S’assure au quotidien que les protections fonctionnent et sont robustes (Tableau de contrôle + Observations de poste programmées et réflexes).
- Participe à la revue mensuelle MQA de son UET.
- Manage l’amélioration des protections existantes en incitant son équipe à éradiquer le défaut à la source : éradiquer les causes racines.
- Informe ses opérateurs après chaque validation de la MQA de son UET (après réunion mensuelle).

• **Rôle de la Qualité :**

- Participe aux revues mensuelles.
- Valide les intitulés des Modes de Défaillances et leur gravité.
- Prépare les informations pour la revue mensuelle avec le CA.
- S’assure de la cohérence entre la MQA et le Plan de Surveillance.
- Assure la cohérence des protections de l’UET par rapport à la protection usine.
- Informe l’atelier des évolutions des protections hors atelier (bout de montage, bancs d’essai...).
- Assure la cohérence entre les résultats qualité actuels et le niveau de garantie. Exemple : Niveau de garantie 98% et Retour Client ou Défauts en interne importants.
- Actualise la MQA (informatique) après la réunion pour archivage mensuel.

• **Rôle de l’ingénierie :**

- Participe aux revues mensuelles.
- Met en place et/ou participe à la mise en place de la protection client si nécessaire.
- Propose des solutions d’amélioration des protections.
- Valide les solutions techniques.
- Prend en compte les protections de la MQA dans le Plan de Surveillance.
- Capitalise dans les standards ingénieries (FOP, doc technique, règles métiers...) les PY, les contrôles supplémentaires, les solutions d’éradication des causes racines...

• **Rôle de la Maintenance :**

- Participe aux revues mensuelles.
- Met en place et/ou participe à la mise en place de la protection client si nécessaire.



- Propose des solutions d'amélioration des protections.
 - Participe à la validation des solutions techniques.
 - Met à jour les plans de maintenance et ses standards si nécessaire.
- **Préconisations en termes d'indicateurs :**
 - ✓ Suivi de l'évolution du niveau de garantie UET et Usine en corrélation avec les résultats qualité des mêmes périmètres (liés aux objectifs du DOPA, aux coûts de contrôles...).
 - ✓ Exemple d'indicateur utilisé : 4 cases MQA pour suivre les plans d'actions et la trajectoire suite à la réunion mensuelle.

II. La MQA en Projet véhicule :

1. Principe :



La Matrice Q.A. (QA = Quality Assurance = assurance qualité) s'appuie sur le principe qu'aucune défaillance d'un processus de fabrication ne doit atteindre le client, que le client soit le client final, un client intermédiaire (succursale), le département suivant ou même l'opération suivante (client interne).

En effet, même si l'objectif final doit toujours être d'éliminer le problème à la source, il faut cependant toujours protéger le client tant que l'on n'a pas l'assurance de la performance de la solution. La MQA est l'outil adapté pour mettre en place puis vérifier la qualité de cette protection.

Les types de protections existantes dans le SPR sont les systèmes de contrôle tels que les systèmes Poka Yoke, les opérations du checkman, les opérations d'autocontrôle ou de contrôle consécutif, le plan de surveillance produit, ...

La MQA prend donc toute son efficacité dans son interaction avec les autres outils et méthodes du SPR.

2. Objectif :

S'inscrivant dans une logique P(S)DCA, la MQA permet de :

Construire la robustesse de la protection client,

Visualiser l'ensemble des contrôles sur le produit pour ne pas laisser passer de défaut,

Visualiser l'étanchéité et l'efficacité du dispositif de contrôle sur le produit et corriger les points faibles de la protection client,

Donner du temps pour rechercher et éradiquer les causes racines des défauts.

En cela, cet outil permet de concrétiser un des principes de base du SPR : « **ne pas passer ni accepter de défaut au client** ».

De plus, sa prise en compte en projet permet de travailler sur les défaillances identifiées en série et de concrétiser un autre principe de base du SPR : « **concevoir et fabriquer un produit sans défaut** ».

3. La MQA en Projet véhicule :



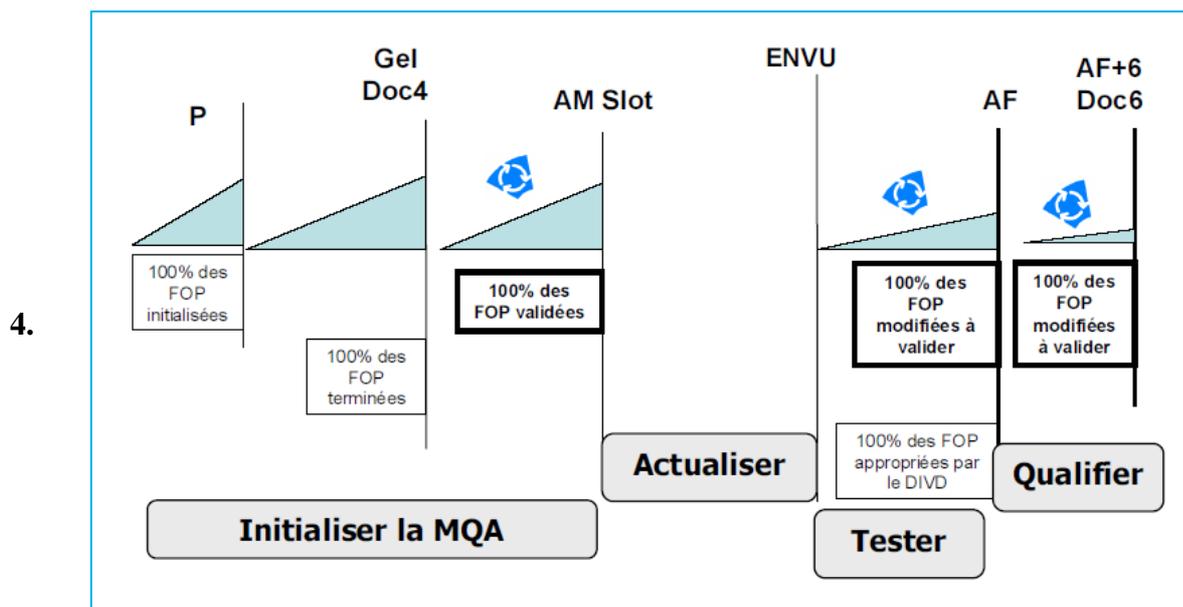
La MQA dans les projets est intégrée dans la démarche PVG (Plan de Validation Gamme). D'une certaine manière elle synthétise le risque de défaillance produit / process pris en compte lors de la construction du plan de surveillance du produit pour une ligne de fabrication.

La MQA est utilisée en projet :

- pour capitaliser sur la situation réelle de l'atelier,
- pour protéger des risques identifiés par les outils de l'Ingénierie tels qu'AMDEC, Analyse des risques ...

C'est le management de la MQA projet par le pilote à chaque jalon qui décide du traitement des problèmes et de la sortie des défauts (voir **figure 3.11**).

D'une manière générale, plus le projet n'avance, plus l'effort sera porté sur la solution provisoire au travers de la MQA afin de protéger le client pendant la mise au point et la confirmation de la solution définitive.



Contexte du

Figure 3.11 : Schéma de synthèse des jalons

La Somaca en tant que constructeur automobile est orientée vers l'augmentation de sa part du marché par l'introduction de nouveaux produits de qualité, c'est pour cela, elle fait recours à un ensemble de méthodes et démarches qui n'ont pas cessé de se développer depuis l'antiquité jusqu'à nos jours et qui ont pour objectif la protection, la satisfaction et le respect de la voix du client.



C'est dans ce cadre que s'inscrit le déploiement de la MQA pour le nouveau projet X52, qui visera essentiellement le verrouillage des défauts correspondants aux anciens modes de défaillances.

Pour se faire nous avons filtré les modes de défaillance les plus pénalisantes de X90 qui peuvent apparaître sur le nouveau projet X52 en les affectant aux différentes UETs peinture.

Conclusion :

Les causes de défaillances qui n'atteignent pas ou n'atteignent plus le niveau fixé de garantie de qualité doivent être systématiquement traités par les actions d'amélioration : introduction du système d'autocontrôle.

L'action décidée sera l'objectif du chapitre suivant.



Figure 3.13 : Exemple de défaut trou mastic

◆ Evaluation du niveau de garantie qualité du périmètre « poste » :

→ La valeur de garantie de tous les postes sauf le checkman égale 2 est strictement inférieure de l'objectif ($A = 5$), donc la défaillance est NG.

◆ Evaluation du niveau de garantie qualité du périmètre « UET » :

→ La valeur de garantie = 5 est égale l'objectif ($A = 5$), donc la défaillance garantie par ce périmètre est OK.

◆ Evaluation du niveau de garantie qualité du périmètre « USINE » :

→ La valeur de garantie égale 11 est strictement supérieure de l'objectif ($A = 5$), donc la défaillance garantie par ce périmètre est OK

A partir de la matrice QA :

- Niveau global de garantie qualité UET = 25%.
- Niveau global de garantie qualité USINE = 95%.



6

Chapitre 6 : La mise en place d'autocontrôle

L'autocontrôle :



Introduction:

Après le recensement de tous les défauts prévenants de l'UET mastic, leur traitement par la matrice de qualité (MQA), on propose comme solution de mettre en place l'autocontrôle.

La démarche autocontrôle s'inscrit pleinement dans les principes suivants d'obtention de la Qualité au poste de travail :

- ❖ ne pas accepter de défaut.
- ❖ ne pas produire de défaut.
- ❖ ne pas transmettre de défaut.

Chaque fois que cela est nécessaire, le geste d'autocontrôle est intégré dans l'opération standard. « Stop the line » : En dernier ressort, afin de ne pas exporter de défaut et si les perturbations du poste de travail l'exigent, il faudra recourir à l'arrêt de chaîne. De plus, pour atteindre les objectifs de performance du poste de travail, la démarche autocontrôle doit être appliquée simultanément à une démarche de résolution de problème efficace et supportée par une animation visuelle centrée sur le poste de travail.

Limite de la démarche autocontrôle :

L'autocontrôle ne protège pas contre l'oubli. Pour cela cette démarche est complétée au poste de travail par d'autres dispositifs qualité tels que le poka yoke, le contrôle consécutif, le contrôle par checkman.

Définition de l'autocontrôle:

« L'autocontrôle est un contrôle par l'opérateur lui-même, du travail qu'il a accompli, suivant des règles spécifiées ».

On s'est basé pour la mise en place de cette démarche sur les règles spécifiées (standards) par Renault et qui s'articulent autour de deux principes :

- Chaque opérateur **doit contrôler** le résultat qualité des opérations qu'il réalise. Il **doit signaler** au niveau de son UET :
 - tous les défauts qu'il détecte à son poste de travail y compris ceux qui ne sont pas issus de sa propre activité.
 - tous les dysfonctionnements qui l'empêchent de réaliser correctement ses opérations (exemple : romaine bouchée, vis « foirée », visseuse défaillante ...)
- Tous les problèmes signalés doivent faire l'objet d'un traitement au plus près du poste de travail.



Le bon fonctionnement de la démarche autocontrôle est surveillé au travers des audits sur le produit, et des audits de processus.

Les enjeux de la démarche:

L'opérateur est responsable des opérations qu'il réalise sur le produit et doit avertir lorsqu'il rencontre des difficultés. Pour cela, le chef d'UET veillera le monter en compétence. Cette responsabilisation participe à l'amélioration de la performance globale de l'UET ou du secteur en terme de :

Qualité :

- ✓ Par un contrôle plus performant (l'opérateur sait où et quand se produit le défaut et le signale)
- ✓ Par la personne responsable à la retouche
- ✓ Par une démarche permanente de résolution des causes de non-qualité, animée par le chef d'UET surtout pour les défauts difficile à retoucher.

Coûts :

- ✓ Par réduction du nombre et du coût des retouches (plus le défaut est retouché près de sa « source », moins le coût de la retouche est élevé).
- ✓ Par réduction du coût de la détection (coût du contrôle par l'opérateur inférieur au coût du contrôle plus loin dans le flux).

Délais :

Ici on parle sur le délai de livraison c'est à travers la réduction du volume des retouches, on assure un flux de production plus régulier et on participe à l'amélioration du STR.

De plus, la prise en compte des problèmes signalés par les opérateurs, ainsi que l'écoute de leur avis sur les causes probables, entretient la motivation individuelle et collective, constituent des atouts pour améliorer la démarche de l'autocontrôle.

Domaine d'application:

La démarche autocontrôle s'applique à toutes les activités de fabrication à dominante manuelle. Cependant, pour être optimale, l'application de la démarche se base sur les critères suivants :

- l'UET est principalement constitué des postes de travail manuel.
- dans l'UET, un intervenant retoucheur est en mesure de prendre en compte l'alerte émise par



l'opérateur en poste.

- les indicateurs permettant de manager cette démarche existent (NR, NQ, NNS).

Département peinture :

Il convient de distinguer deux catégories de processus en peinture :

- Les processus automatisés
- Les processus manuels (application mastic, cires, contrôle et retouche)

Processus automatisés :

Pour les processus automatisés, le standard autocontrôle n'est pas applicable, car il n'y a pas d'intervention de la part de l'opérateur, hormis dans la conduite de l'installation. Dans ce contexte, la démarche à mettre en œuvre consiste en la mise en place des dispositifs de type Poka Yoke et/ou plan de surveillance processus.

Processus manuels :

Pour les processus manuels, la démarche autocontrôle peut s'appliquer aux postes apportant une valeur ajoutée au produit fabriqué (mastics manuels, intérieur, extérieur, sous caisse, cire et poste d'obturateurs), ce qui exclut les secteurs de contrôle et retouche tels que ponçage des apprêts, ligne finition et retouche hors flux. On peut cependant préciser les modalités d'applications suivantes :

Niveau 1 : l'intégration d'opération d'autocontrôle dans les engagements de poste couplée à la mise en place d'un système d'alerte, est applicable au poste de travail à valeur ajoutée manuelle.

Détection : pour cela, la FOS décrit explicitement les contrôles demandés à l'opérateur. Il peut s'agir de rechercher et le cas échéant, de signaler :

- Une anomalie, une difficulté rencontrée lors de ses opérations cycliques
- Une anomalie processus (problème de pression du pistolet, viscosité du produit, pression d'aspiration,...)
- Une anomalie produit (écart de tôle, éclat de soudure, projection de mastics,...).

Alerte : en termes de système d'alerte opérateur, la démarche peut fonctionner avec :

- appel à la voix, si la topologie et l'ambiance sonore des lieux le permettent (postes de travail organisés en module)
- système d'appui bouton (appel opérateur), avec repérage du défaut sur le véhicule (chiffonnette).



Réactivité :

- la retouche est réalisée si possible par l'opérateur à même le poste. Dans ce cas, l'opérateur alerte l'opérateur senior/intervenant/moniteur pour enregistrer l'événement (batonnage manuel ou via outil informatique de gestion des retouches type GRET).
- pour les retouches plus difficiles, l'opérateur senior est alerté. Les défauts non traités dans le poste sont directement signalés sur les caisses (isolation des caisses le cas échéant) ou marqués au carton de contrôle (périmètre couvert par le carton) ou encore saisie dans un outil informatique de gestion des retouches type GRET, pour être repris ultérieurement.

Les défauts signalés sont enregistrés par l'opérateur sénior en vue de construire l'indicateur NR.

Niveau 2 & 3 : L'audit autocontrôle niveau 2 est réalisé par un auditeur autocontrôle ou par l'opérateur sénior du secteur, selon une fréquence conforme. En fonction des contraintes d'implantation, chaque peinture regarde à organiser un prélèvement si possible de 5 caisses consécutives. Cet audit autocontrôle est complété par des audits de processus niveau 3.

En supplément des audits de Niveau 2, il est possible de réaliser des audits complémentaires en dehors de l'UET (ex : après étuves mastics) permettant ainsi une meilleure détection des anomalies potentielles (entrée d'eau, projections,...).

Animation : animation de défauts dans la démarche c'est un outil principal pour réussir le plan d'amélioration.

Organisation de la demarche:

5.1. Préparation au projet:

Avant n'importe quel projet il faut faire une phase de préparation puisque ce projet va augmenter le temps d'engagement des opérateurs et ce qui n'est pas tolérable par les CUET pour ceci le chef qualité interne a fait plusieurs réunions avec l'ensemble des parties prenantes pour les convaincre de l'importance de l'application de l'autocontrôle dans leurs UET.

Puis on a passé à la deuxième phase concernant la planification des étapes de projet, c'est le fruit des plusieurs brainstorming avec différents acteurs concernés par les résultats de l'autocontrôle:

- le chef de progrès
- le chef d'atelier peinture avec le chef UET mastic
- chef unité qualité interne
- stagiaires pilotes d'action d'autocontrôle.

La **figure 3.14** illustre le planning de déploiement d'autocontrôle :

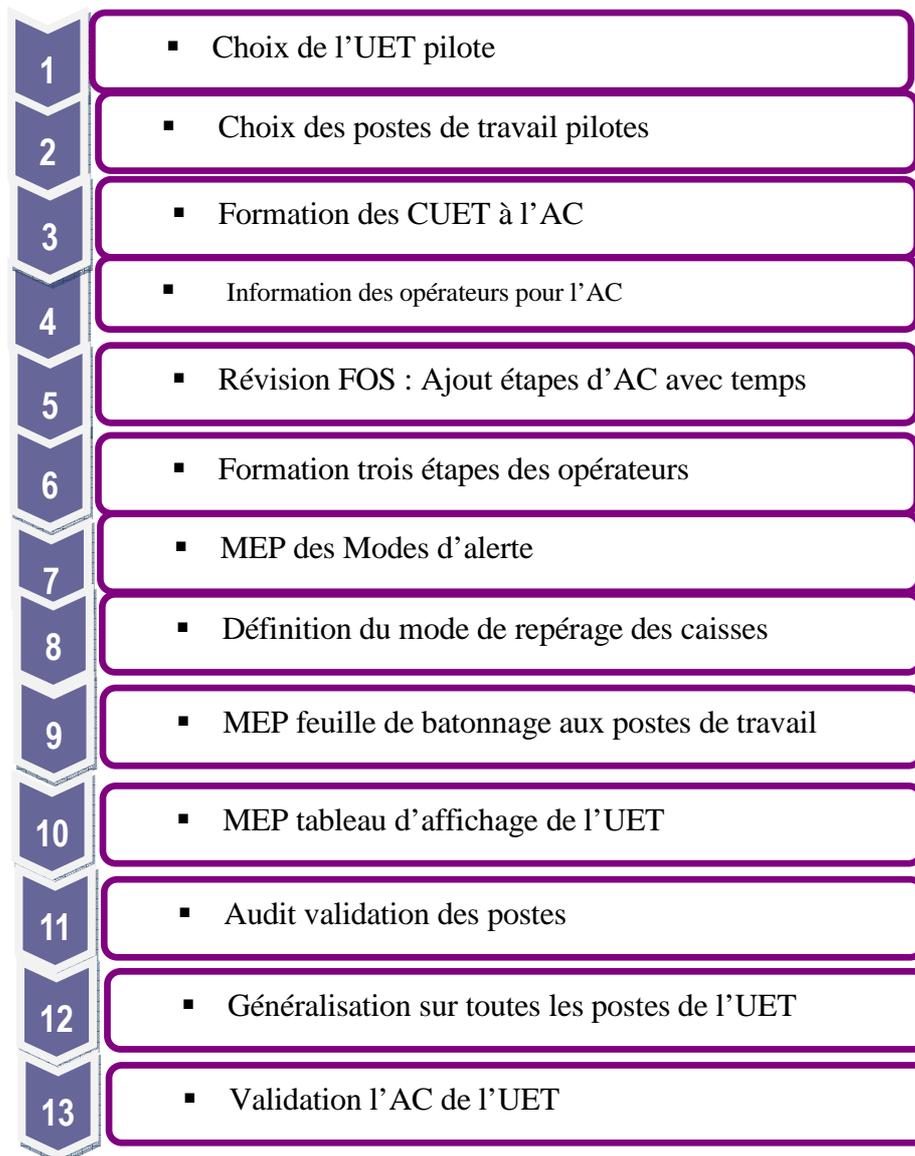


Figure 3.14 : Planning de déploiement de l'autocontrôle

5.2. La révision des FOS :



A partir des notes issues des FOPA d'une part, des défauts avérés de l'UET d'autre Hors d'UET, le chef UET établit les consignes d'autocontrôle. Pour cela, il décrit dans la FOS Analyse l'opération détaillée d'autocontrôle. Il le fait de la manière suivante :

- L'opération d'autocontrôle est formalisée à travers une étape principale de contrôle avec un temps d'engagement qui sera calculé et introduit dans le temps totale des opérations.
- Il est possible d'associer l'opération d'autocontrôle d'une séquence.

Dans ces 2 cas de figures, un point clé pourra être associé afin de préciser plus finement le mode opératoire de contrôle.

Le chargé de faire la révision des FOS indique également dans la FOS Analyse, la consigne d'alerte en cas de défaut, ceci dans la partie inférieure de la FOS : « comment traiter les anomalies ».

Remarque :

Une opération d'autocontrôle répond aux critères suivants :

- Opération de contrôle simple à exécuter.
- Opération s'appliquant directement à la valeur ajoutée que l'opérateur vient de réaliser sur le produit comme par exemple : Fixer, brancher, serrer, agraffer, coller.
- Opération de contrôle réalisée à 100% par l'opérateur lui-même (même si l'opération de fabrication a été réalisée sans soucis).

Tout ça à l'aide d'un logiciel spécifié à ce genre de travail nommé par PROSPR créé par des développeurs de RENAULT.

On ouvre le PROSPR on trouve de grande case, la première qui à droite traite les étapes principales (voir **figure 3.15**).



Figure 3.15 : FOS analyse avant mise à jour

Puis on passe à l'ajout des étapes principales ou des séquences ça dépend du besoin de l'opération (voir **figure 3.16**) :

Dans la zone **A** on met l'étape principale qu'on veut l'ajouter et dans la zone **B** on met ces spécificités comme le temps, sa position ainsi de suite.

Dans la zone **C** on met des séquences de contrôle (c'est le détail de l'étape principale), et dans la

zone de **D** on met des raisons de clés.



Mode de réactivité :

Avant de constituer le mode de réactivité il faut définir le mode repérage et le dispositif d'alerte. Dispositif d'alerte au sein de l'UET de fabrication, le système d'alerte permet le signalement par l'opérateur de tout dysfonctionnement au poste de travail :

- Suite à une opération d'autocontrôle,
- DéTECTÉ sur le produit ou les pièces,
- DéTECTÉ sur les moyens.

L'alerte est transmise et reçue par l'opérateur senior ou par le chef d'UET. La rapidité de transmission de l'alerte permet de reprendre l'opération défectueuse dans l'UET, avant d'exporter le défaut. Pour plus de détail, un cahier des charges « système alerte opérateur » est disponible auprès de la DQF.

Dispositif de repérage : c'est de mettre un outil sur la caisse pour designer la caisse qui besoin d'un retouche.

Au premier lieu on définit un clignotant équipé par une pièce magnétique (voir **figure 3.17**).



Figure 3.17: Exemple de dispositif d'alerte

Par ailleurs, on a trouvé que la pièce magnétique influence la qualité de la tôle ; pour minimiser les coûts et résoudre ce problème, on s'est mis d'accord quand l'opérateur sénior (OPS) rencontre un problème il doit prendre une partie de scotch et écrire sur elle le type de défaut et la colle sur la partie de pare-brise. Comme sur la **figure 3.18** :



Figure 3.18 : Exemple de dispositif de repérage

Enfin le mode réactivité sera défini selon le scénario suivant :

L'opérateur alerte et signale le défaut à l'opérateur sénior. Dans la mesure du possible, la retouche est faite dans l'UET, l'enregistrement des alertes est noté sur une feuille de relevée et/ou saisie dans GRET (possibilité de saisie en automatique dans le cas d'apparition d'un défaut récurrent ou grave), le chef UET prendra en compte le problème immédiatement. Il pourra décider de déclencher une reprise de chaîne.

Aussitôt après avoir traité le problème, le chef d'UET mènera son analyse de conformité (observation de poste). Qui sera présenté dans le synoptique (voir **figure 3.19**) :

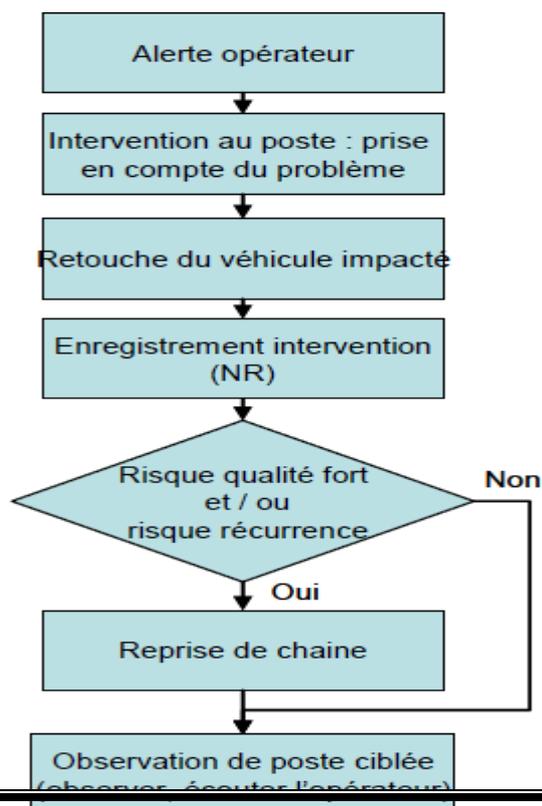




Figure 3.19: Mode de réactivité

5.3. Surveillance du processus - Niveau 2 :

L'audit « auto contrôle » réalisé en bout d'UET permet au chef d'unité de vérifier le bon fonctionnement de l'autocontrôle dans son UET. Cet audit permet d'autre part de mesurer le niveau de qualité sortant de l'UET et par conséquent de vérifier l'atteinte de ses objectifs

qualité. Dans le cas où les objectifs ne seraient pas atteints, le chef d'unité engagera les actions visant à corriger les causes de dérives pour les UET ayant atteint de façon pérenne leurs objectifs Qualité, l'usage de l'audit « auto contrôle » pourra être modulé, en fréquence et en délégation de l'activité. Les règles de modulation sont détaillées dans le paragraphe suivant :

a- Conditions de réalisation de l'audit :

Qui réalise l'audit AC :

Les auditeurs AC sont indépendants de l'UET de fabrication et sont rattachés au Service Qualité. Cette configuration est la configuration de base mais il est possible de transférer cette activité des audits AC, de deux façons suivantes.



Aux meilleurs d'atelier : Dans le cadre du déploiement de la fonction « Meilleur atelier » décrit dans Le guide de préconisation et seulement si les règles de prélèvement retenues impliquent une charge assez limitée, l'audit « autocontrôle » pourra être confié au meilleur de l'atelier concerné.

Aux Opérateurs séniors de l'UET de fabrication : La délégation de l'activité d'audit AC à la fabrication est possible sous réserve de respecter les conditions suivantes :

- La maturité de l'UET est reconnue.
- Le NQ et le NNS sont proches de zéro.
- Les évaluations finales (PESD, SAVES, AVES...) ne détectent pas de défaut qui aurait du être détecté en Autocontrôle.
- Le SQU maintient l'UET sous contrôle par l'audit de niveau 3.

Fréquence de réalisation de l'audit AC :

Echantillonnage : la taille d'échantillon est invariable et définie à 5 véhicules consécutifs.

La fréquence est modulable en fonction de la situation de l'UET.

- La fréquence de base est définie en fonction de la cadence de fabrication (voir **figure 4.1**). Cette fréquence est appliquée dans les phases de mise en place ou de redynamisation de la démarche autocontrôle.

<u>Cadence</u>	<u>Fréquence de prélèvement</u>
60 véhicules /heure	1 x / heure
60 à 30 véhicules /heure	1 x /2heures
Inférieur à 30 véhicules /heure	1 x /équipe

Figure 4.1 : Fréquence de prélèvement pour l'audit autocontrôle



- Dans un premier temps, la fréquence peut être allégée (échantillon maintenu à 5 et fréquence définie par le site en fonction des risques qualité imputés à l'UET). Dans ce cas, la surveillance sera complétée par un audit de processus (Audit de niveau 3) simplifié ciblé sur le fonctionnement de la démarche autocontrôlé et basé sur la grille d'audit de processus de niveau 3.
- Dans un second temps, l'audit autocontrôle pourra être suspendu aux conditions suivantes :
 - la totalité des critères observés lors de l'audit de niveau 3 ciblé « autocontrôle » sont OK pour l'UET considérée.
 - les résultats du NQ sont égaux à zéro sur une période de temps significative.

En cas de dérive de la qualité, l'audit auto contrôle reste un outil permettant à tout moment au Service Qualité de l'usine de remettre l'UET considérée sous surveillance renforcée.

Lieu de réalisation de l'audit AC:

L'audit AC est fait en fin d'UET (avant le retoucheur). Dans une organisation avec un checkman en fin d'UET, l'audit se fera juste avant le checkman car l'objectif de cet audit est de s'assurer du bon fonctionnement de l'autocontrôle effectué aux postes par les opérateurs. Ce n'est pas un dispositif de vérification du checkman.

5.4. Indicateurs – Animation :

L'animation de la démarche autocontrôle et sur les indicateurs qui la caractérisent, il faut mentionner l'intérêt majeur que présente l'utilisation de l'application GRET.



L'animation autocontrôle se fonde principalement sur les défauts détectés et signalés au poste de travail (NR) et sur les défauts détectés en aval du poste de travail (NNS). Pour cela, l'application GRET pourra alimenter le chef d'UET en information.

Comment faire ?

Extraire des données de la base GRET, par le paramétrage et l'utilisation de requête standards.

Quelles sont les conditions d'usage ?

- Disposer de matériel de saisie dans l'UET, au CSC, et en tous points utiles pour la saisie des défauts détectés.
- Paramétrer GRET afin que les alertes générées par les Système SAO soient incluses dans les chiffres du NR.
- Avoir recours à l'outil Business Object.
- Organiser la saisie des défauts (dans l'UET et hors UET).

6. La mise en place des indicateurs qualité : NR, NQ, NNS ainsi que le tableau de bord AC de l'UET:

Niveau 1 - poste de travail :

L'indicateur représentant le niveau de perturbation de l'UET est le NR (Niveau de Retouches) :

Cet indicateur peut être exprimé en nombre de défauts (pour l'animation dans l'UET), en nombre de défauts par véhicules ou en K‰o (Pour l'animation dans l'atelier et département).

Formule de calcul du NR en K‰o :

$$\text{NR} = \frac{\text{Nbr de défauts signalés par les opérateur au sein d'UET}}{\text{Nbr des produites fabriqués}} \times 1000$$

Il ne doit pas y avoir d'objectif sur le NR puisque nous recherchons à ce que les opérateurs signalent tous les problèmes qu'ils rencontrent. Un objectif pourrait être un frein au signalement. (Le prélèvement des équipes B et C voir l'annexe C).

		RELEVÉ DE DÉFAILLANCES DÉTECTÉES DANS L'UET - NR							ANNÉE :
		NR =	Nombre de défauts générés et signalés dans la même UET par les opérateurs						MOIS :
		Nombre de produits fabriqués						SEMAINE :	
Equipe:		OPS:			C.UET:				
Défauts	Poste	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi		
Tache mastic cournelle	Pavillon	1							
Manque IFF	calage L	1							
Deformation de Tole support feu AR	marouflage		1						
Tache mastic ferrage	C.M		1						
Point de soudure sur pote de cisca	lets boiter		1						



Figure 4.2 : Prélèvement des défauts retouchés éq A

N.B : La figure 4.2 bis représente un zoom de la figure 4.2.

La figure 4.3 illustre l'évolution de l'indicateur NR pour les trois équipes (A, B, C) :

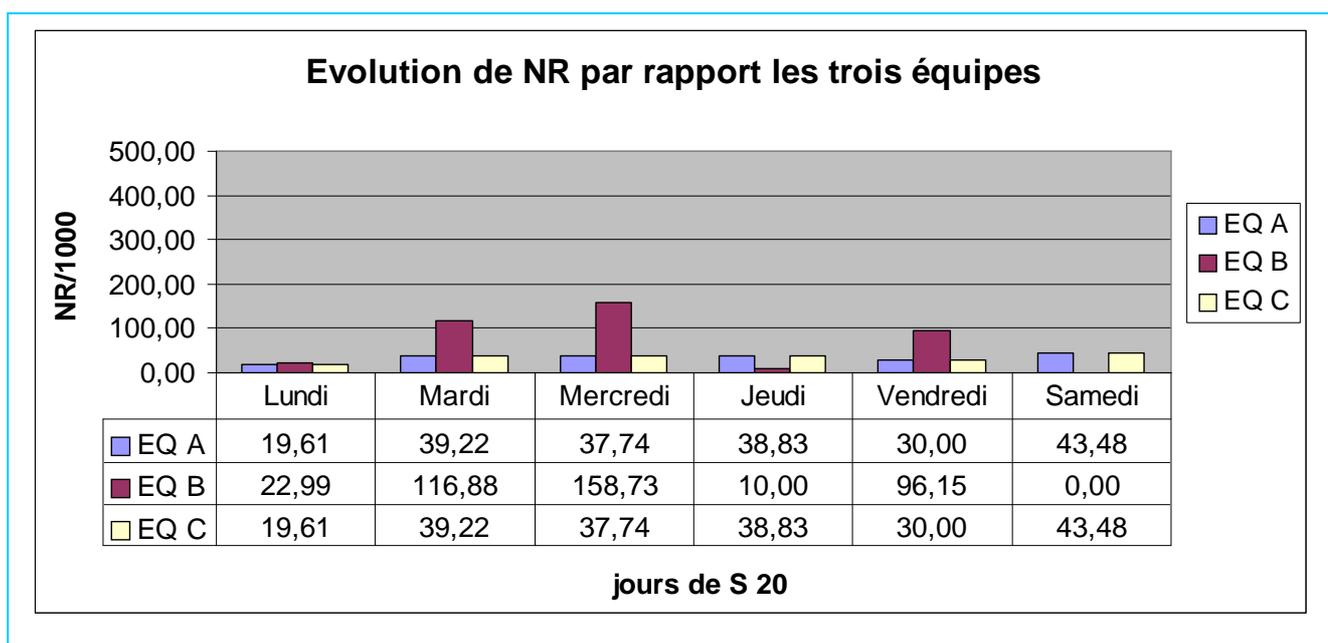




Figure 4.3 : Evolution de NR pour les 3 équipes

Niveau 2 - l'UET :

L'auditeur construit l'indicateur quotidien NQ_A (Niveau de Qualité) à partir du nombre de défauts retrouvés lors de son audit.

Formule de calcul du NQ_A en K%o :

$$NQ = \frac{\text{Nbr de défauts signalés et détectés lors de l'audit}}{\text{Nbr des produits audités}} * 1000$$

L'indicateur est calculé sur la base d'un relevé (voir l'annexe).

Niveau 3- Défauts exportés par l'UET :

L'indicateur représentant le niveau des défauts non signalés au poste de travail est le NNS (Niveau de Non Signalé). Cet indicateur est exprimé en K%o.

Le calcul du NNS implique la mise en œuvre d'une organisation pour l'enregistrement et l'affectation des défauts aux UET de fabrication (organisation généralement assurée via GRET).

Sur la base de l'ensemble des défauts imputés à l'UET, le NNS est le complément du NR. Tout ce qui n'a pas été signalé au poste est inclus dans le NNS (non signalé « au poste »).

Formule de calcul du NNS en K%o :

$$NNS = \frac{\text{nbre de défauts générés dans l'UET et non signalés au poste}}{\text{Nbr des produits fabriqués}} * 1000$$

L'indicateur est calculé sur la base d'un relevé (voir l'annexe).

L'objectif sur le NNS est laissé à la responsabilité de l'usine, en cohérence avec les objectifs de STR.

Indicateurs majeurs à suivre au plus près :

- NR : niveau de perturbation
- NNS : niveau de résultat en sortie d'UET



L'animation de la démarche autocontrôle est faite à différents niveaux et selon différentes fréquences.

La vitalité de la démarche autocontrôle se mesure à l'efficacité de ces instances d'animation et en particulier à leur aptitude à traiter les problèmes du poste de travail. Il faut systématiquement chercher à traiter les causes racines ayant conduit à l'alerte au poste (le NR). Négliger ce point conduirait invariablement à la démotivation des opérateurs et la perte totale d'efficacité de la démarche.

Conclusion :

Pour mieux cerner les défauts qualités échappés déjà analysés et traités par l'outil matrice de qualité, on a opté comme solution d'instaurer l'autocontrôle tout en essayant le maximum possible de ne pas produire le défaut et de ne pas le transmettre. Cette solution permet de passer d'un simple contrôle (1 point) à un contrôle avec marquage (3 points) donc à assurer l'augmentation du niveau de garanti qualité des produits livrés.

7



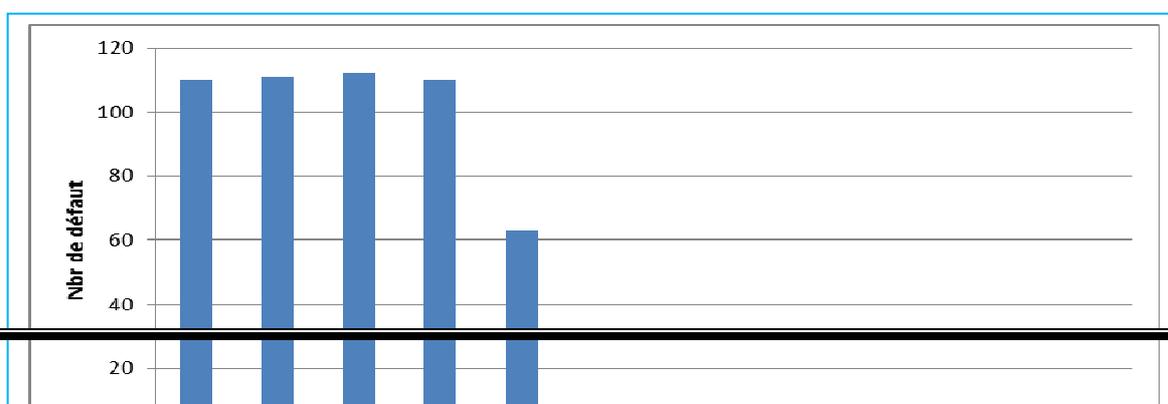
Chapitre 7 : Résultats obtenus

☒ Gain au niveau des défauts :

Durant le mois de Mai on a pu éliminer 5 défauts de la matrice, chaque défaut il est répété un nombre de fois.

→ En total 44 défauts sont éliminés.

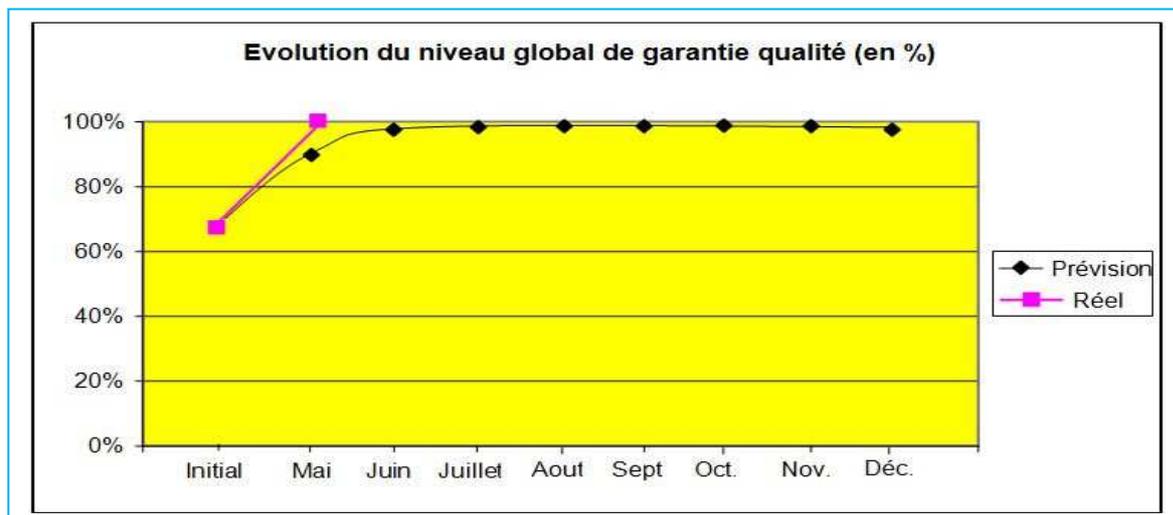
La **figure 4.4** montre le suivi des nombres des défauts MQA :





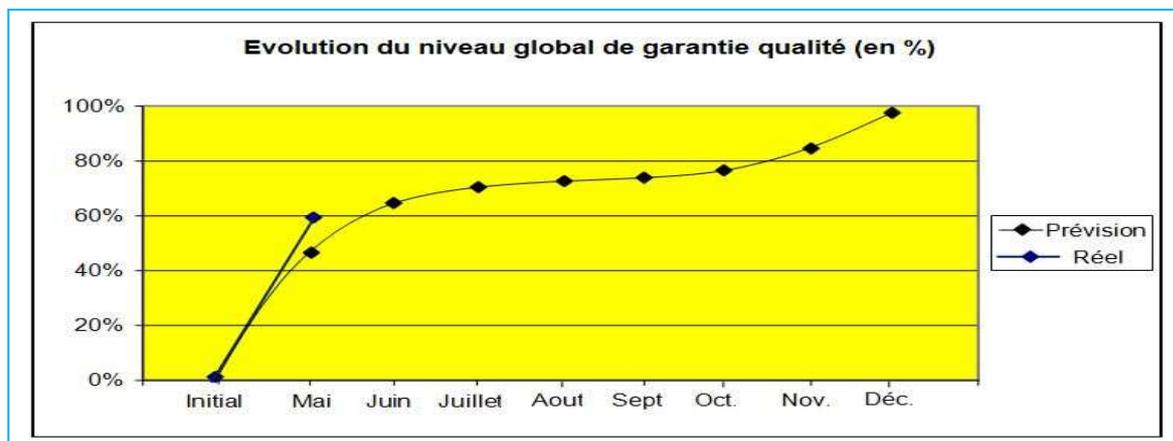
On remarque bien la chute du nombre de défauts durant le mois de Mai, chose qui illustre l'intérêt de la MQA dans l'élimination des défauts.

La **figure 4.5** illustre l'évolution du niveau global de garantie qualité USINE :



Le résultat obtenu dans le mois de Mai, illustre bien l'efficacité de la MQA dans la protection client
→ On a atteint l'objectif tracé dès le premier mois.

La **figure 4.6** illustre l'évolution du niveau global de garantie qualité UET :





On remarque bien que les résultats obtenus dans le mois de Mai est supérieure à ce qu'on a prévu, donc nous sommes dans le bon sens.

☒ **Gain au niveau du temps de la retouche :**

Temps total de retouche = (nombre moyen des défauts enregistrés Hors UET * temps de retouche Hors UET) + (nombre moyen des défauts enregistrés UET * temps de retouche UET)

Etat actuel :

Temps total de retouche = $(107 * 29) + (242 * 7) = 3103 + 1694 = 3119.94$ min/mois

Figure 4.6: Evolution du niveau global de garantie qualité UET

Etat atteint :

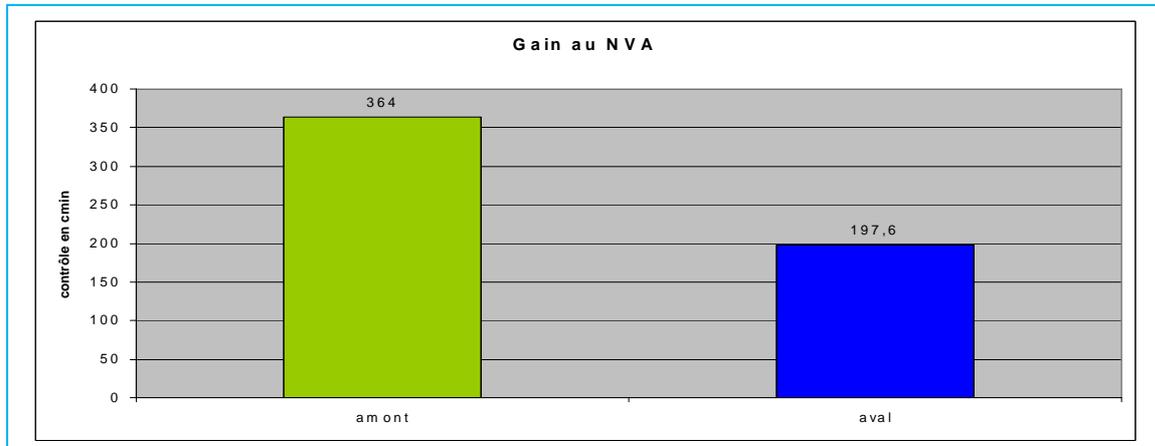
Temps total de retouche = $(17 * 29) + (46 * 7) = 493 + 322 = 815$ min/mois

Donc on a passé de 3119.94 min à 815 min de temps de retouche → 2304.94 min/mois

☒ **Gain au niveau du NVA :**

Les contrôles sont toujours des non-valeurs ajoutées (NVA) dans le process de fabrication chose qu'il faut réduire de façon que le produit reste de bonne qualité.

La **figure 4.7** montre la diminution de non-valeur ajoutée :



- **Temps de contrôle amont** = $(57 * 5.2) + (26 * 2.6) = 364$ cmin
- **Temps de contrôle aval** = $(23 * 5.2) + (30 * 2.6) = 197.6$ cmin

Quelques résultats obtenus du projet

Figure 4.7 : La diminution de la Non-Valeur Ajoutée



Gains direct :

Instauration la matrice qualité :

- Avoir une base de données des défauts riche en information auxquelles on peut se référer à chaque fois ou on l'aura besoin.
- Définir exactement les défauts provenant de chaque unité afin de faciliter tout traitement ultérieur.
- Traiter les défauts et identifier leurs sources.
- Quantifier la gravité de chaque défaut et le total des contrôles appliqués à lui.
- Calculer le niveau de garantie et de le juger.
- Mettre un objectif en termes de niveau de garantie et essayer de l'atteindre.
- Organiser les contrôles de façon à rendre le département peinture plus robuste en terme de qualité.
- Diminuer le non valeurs ajoutés.
- Résoudre quelques problèmes.
- Protéger le client final.

Instauration de la démarche d'autocontrôle :

- Cerner l'ensemble des défauts en provenance de la chaîne de peinture
- Augmenter le niveau de garantie.
- Minimiser les retouches et augmenter le PAD.
- Assurer une meilleure qualité dès le premier coup.

Gains indirect :

- Améliorer l'image de marque de la société.

Conclusion Générale



Notre stage à la SOMACA fut d'une extrême utilité, non seulement du point de vu technique mais aussi du relationnel.

La stratégie de Renault a mis la qualité au premier plan des engagements du management ainsi que l'étude des défauts échappés de la chaine et ceux détectés dans l'ensemble des points de contrôle.

La faible valeur du pourcentage d'acceptation directe au sein de la société SOMACA ont permis de mettre en évidence la nécessité d'une amélioration de la qualité de ses produits.

Pour mener à bien ce projet on a établi un planning des actions à effectuer :

La première étape c'est de réaliser une étude critique en termes de qualité tout en se basant sur quelques indicateurs comme le taux des défauts grave. Ce qui a nous permis de déterminer les points essentiels sur lesquels notre étude s'est focalisée.

La deuxième étape, nous avons calculé le niveau de garantie qualité de chaque unité élémentaire de travail par le déploiement de l'outil Matrice d'Assurance Qualité dans le département peinture. Puis nous avons mis comme objectif d'augmenter la valeur de cet indicateur à travers l'éradication des défauts les plus pénalisants de département, ainsi de capitaliser l'expérience pour le nouveau projet X52 qui va s'implanter, et participer à le réussir.

La troisième étape, fiabiliser plus le processus de contrôle par la proposition d'une solution adéquate « l'autocontrôle », de la mettre en œuvre, de mettre en place l'ensemble des indicateurs, de cet outil de contrôle de la qualité et de mobiliser le personnel pour le bon suivi de la démarche. Cette étape est faite sur une UET Pilote qui est l'UET Mastic.

La MQA se caractérise par rapport aux autres méthodes de la qualité par le suivi et l'animation au quotidien de chaque mode de défaillance.

En perspective, on peut dire qu'il est temps de déployer la démarche autocontrôle dans tout le département peinture et la MQA dans les deux départements Tôlerie et Montage.



Bibliographie

- Manuel interne de formation du SPR Formation Renault,
- Manuel interne du stagiaire MQA (Matrix Quality Assurance),
- Manuel interne du stagiaire QRQC & QC story,
- Manuel interne : la démarche autocontrôle N° 65850-97-01,
- Manuel interne de formation du AVES.

Webographie

- <http://www.intra.renault.fr/>,
- <http://www.techniques-ingenieur.fr/>,
- <http://www.qualiteonline.com/index-3-3.html>.