

Mémoire de projet de fin d'étude pour l'obtention de la
Licence Sciences et Techniques
Spécialité : Conception et Analyse
Mécanique

Thème :

L'amélioration de la fiabilité magasin

Présenté par :

-MOUHIB Othman
-BOUSRHIRI Hafid

Encadré par :

- **Pr. EL BYAALI Ahmed**
- **Mr MOUSSAOUI Abdelmoultalib chef atelier magasin montage usine Renault Nissan**

Soutenu le 15/06/2015 devant le jury :



AVANT-PROPOS

*Le présent travail intitulé «L'amélioration de la Fiabilité magasin
», a été réalisé par MOUHIB Othman et BOUSRHIRI Hafid ,dans
le cadre du projet de fin d'étude pour l'obtention du diplôme License
en Conception et Analyse Mécanique*

*Ce stage a été encadré par monsieur ABDELMOUTALIB
MOUSSAOUI chef d'atelier flux physique montage de Renault
Tanger exploitation et par monsieur EL BYAALI enseignant à
FSTF.*

Le stage s'est déroulé du 13 Avril 2015 au 13 juin 2015.

*L'adresse de Renault Tanger exploitation est comme suit :
Commune de MELLOUSSA Province FASHANJRA BATIMENT
St Zone Franche de MELLOUSSA 90053 TANGER MOROCCO.*

REMERCIEMENT

On tient à présenter nos vifs remerciements à tous ceux qui nous ont accordés leurs orientations, leurs conseils et qui ont veillés au bon déroulement de notre projet de fin d'études et plus particulièrement à :

Mr A.MOUSSAOUI pour nous avoir encadrés et intégrés dans le groupe de travail, et pour les meilleures conditions qu'il nous a offertes durant toute la période de l'élaboration de ce projet.

Nos remerciements s'adressent ensuite à toute l'équipe MONTAGE de Renault pour leurs encouragements, et leurs disponibilités.

On tient à remercier également les professeurs de la FST de FES pour les précieuses connaissances que nous avons acquises sous leurs bienveillances. Et plus particulièrement à notre encadrant Mr: EL BYAALI Ahmed pour avoir accepté de nous encadrer, et pour son effort fourni tout au long de notre formation ainsi que pour ses importants conseils.

Nos remerciements vont également aux membres du jury, pour avoir accepté de nous faire profiter de leurs compétences pour évaluer ce travail. On tient enfin à exprimer notre profonde reconnaissance à nos parents, pour leur soutien infaillible et leur amour inconditionnel.

Dans l'impossibilité de citer tous les noms, que toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail, trouve ici l'expression de nos sincères remerciements.

DÉDICACE :

Nous tenons à dédier ce travail A nos douces mères et nos chers pères Pour leurs patiences, leurs amours, leurs soutiens et leurs encouragements. A nos frères. A nos amies et nos camarades. A toute personne qui nous ont encouragés ou aidé au long de nos étude. Nous dédions aussi ce travail à tous nos professeurs qui nous ont enseigné et à tous ceux qui nous sont chers.

INTRODUCTION

Le processus, dont il est objet notre projet de fin d'étude, se positionne dans la quatrième phase du processus de fabrication d'une voiture, « service montage».

Notre sujet de fin d'étude est : «L'amélioration de la fiabilité magasin ».

Le problème du désordre au niveau du magasin, et le travail incomplet des opérateurs entraîne une non fiabilité et une perte pour l'entreprise, pour remédier le problème et essayer d'accroître la fiabilité du magasin une étude au niveau de l'atelier était nécessaire.

Dans le premier et le deuxième chapitre on va faire une description de la société Renault Tanger et de l'atelier magasin montage dans laquelle on a effectué notre stage.

Ensuite dans le troisième chapitre on va proposer une description du contexte du projet, la démarche adoptée et le planning général suivi pour sa réalisation.

Sans pour autant dans le quatrième chapitre on va utiliser la méthode de DMAIC pour la résolution de problème pour le pilotage de projet.

CONCLUSION

Le présent rapport résume le travail réalisé en termes de Projet de Fin d'Etudes au sein de l'usine Renault Nissan Exploitation de Tanger concernant l'amélioration de la fiabilité de la ligne de montage.

Nous avons étudié la fiabilité en utilisant la méthode de DMAIC, L'observation détaillée des postes, la correction des anomalies observées dans PSFP.

Ensuite, l'amélioration de la fiabilité a été étudiée en agissant sur les facteurs qui influencent Ainsi, l'amélioration a permis une bonne qualité et la résolution d'un certain nombre de défauts, d'une manière provisoire ou définitive

TABLE DES MATIÈRES

Conclusion	6
Liste des figures	9
Liste des tableaux.....	10
CHAPITRE1	11
Présentation de l'organisme d'accueil.....	11
I. Présentation du groupe Renault	12
1. Historique	12
2. Renault le groupe.....	14
a. Structure du groupe.....	14
b. Un groupe, 3 marques.....	15
c. Répartition du capital.....	17
d. Les Effectifs Renault	17
3. Alliance RENAULT-NISSAN.....	19
a. Présentation.....	19
b. Structure	20
CHAPITRE 2.....	21
Présentation du Renault Tanger Exploitation.....	21
1. Introduction	22
2. Historique	23
3. Organigramme.....	25
4. Fiche technique.....	26
5 Présentation du processus de fabrication	27
a. Introduction.....	27
b. Processus de fabrication	27
6 .CARTOGRAPHIE DU MAGASIN MONTAGE	30

7	Description du périmètre de l'étude : Le Montage	31
a.	Introduction.....	31
b.	Description du lieu stage	31
	Chapitre 3.....	37
	Présentation du projet	37
1.	Introduction du sujet.....	38
2.	Définition de la fiabilité	38
3.	Mise au point de la problématique	38
4.	Cadrage du projet: 3QOCP	38
	Définition de la méthode de 3QOCP.....	38
5.	Cahier de charge.....	39
6.	Planning.....	40
	Chapitre 4.....	42
	Démarche du projet.....	42
1.	Démarche utilisée	43
2.	Etape 1	45
	Diagramme Ishikawa	47
	Méthode de 5 pourquoi	50
	Objectif	50
	Méthodologie de travail.....	50
3.	Etape 2	52
4.	Etape 3	57
5.	Code barre	58
a.	Définition de code barre	59
b.	Le principe	60
c.	Contraintes des systèmes de codage.....	61
6.	Proposition pour la résolution de CKD.....	61
7.	Autres démarche proposé.....	61
	Conclusion	Erreur ! Signet non défini.

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Organigramme simplifié au 31 décembre 2014 (en % des actions émises)	14
Figure 2 : répartition de capitale au 31 décembre 2014	17
Figure 3 : répartition des effectifs au 31 décembre 2014	17
Figure 5 structure de l’alliance RENAULT NISSAN	20
Figure 6 : organigramme de l’usine RTE	25
Figure 7 : Vue d’ensemble de la ligne de production dans l’usine RTE	29
Figure 9 : Cartographie du magasin montage	30
Figure 10 : Interface du GPI	33
Figure 11 : Documentation propre à la réf : 7703026056	35
Figure 18 : Planning PFE	41
Figure 19 : diagramme des anomalies	48
Figure 20 : Exemple d’alerte	49
Figure 21 : exemple d’inventaire magasin	54
Figure 22 : fenêtre d’annulation des emballages	55
Figure 23 : fenêtre de mise à jour du PSFP	56

LISTE DES TABLEAUX

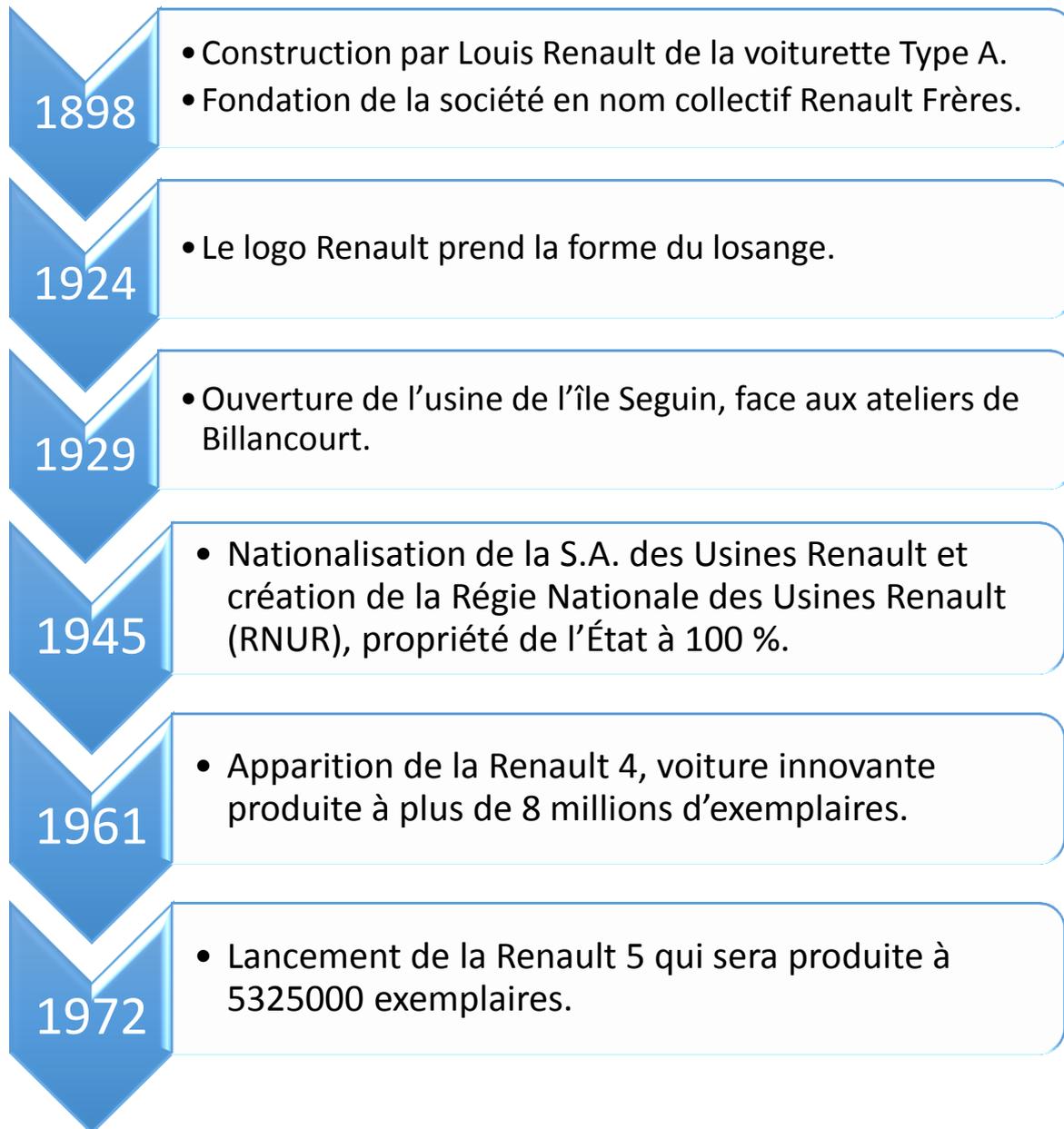
Tableau 1 : production véhicules par région	18
Tableau 2 : Ventes mondiales du groupe RENAULT par marque.....	18
Tableau 4 : Fiche technique de la société	27
Tableau 5 : les taches de la réalisation du projet.....	40
Tableau 6 : tableau des anomalies.....	48
Tableau 7 : tableau d'étude de fiabilité	53

CHAPITRE 1

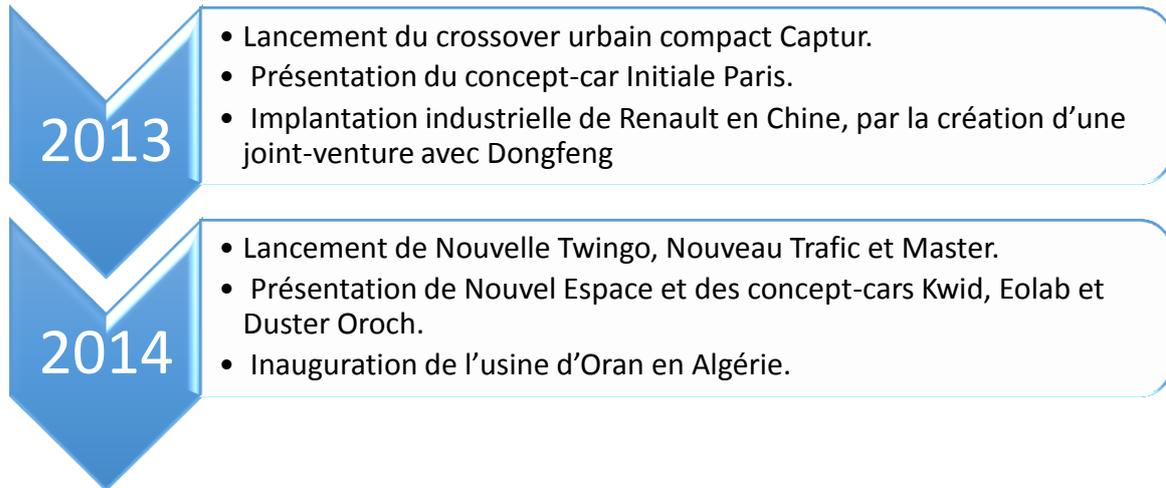
PRÉSENTATION DE L'ORGANISME D'ACCUEIL

I. PRÉSENTATION DU GROUPE RENAULT

1. Historique







2. Renault le groupe

a. Structure du groupe

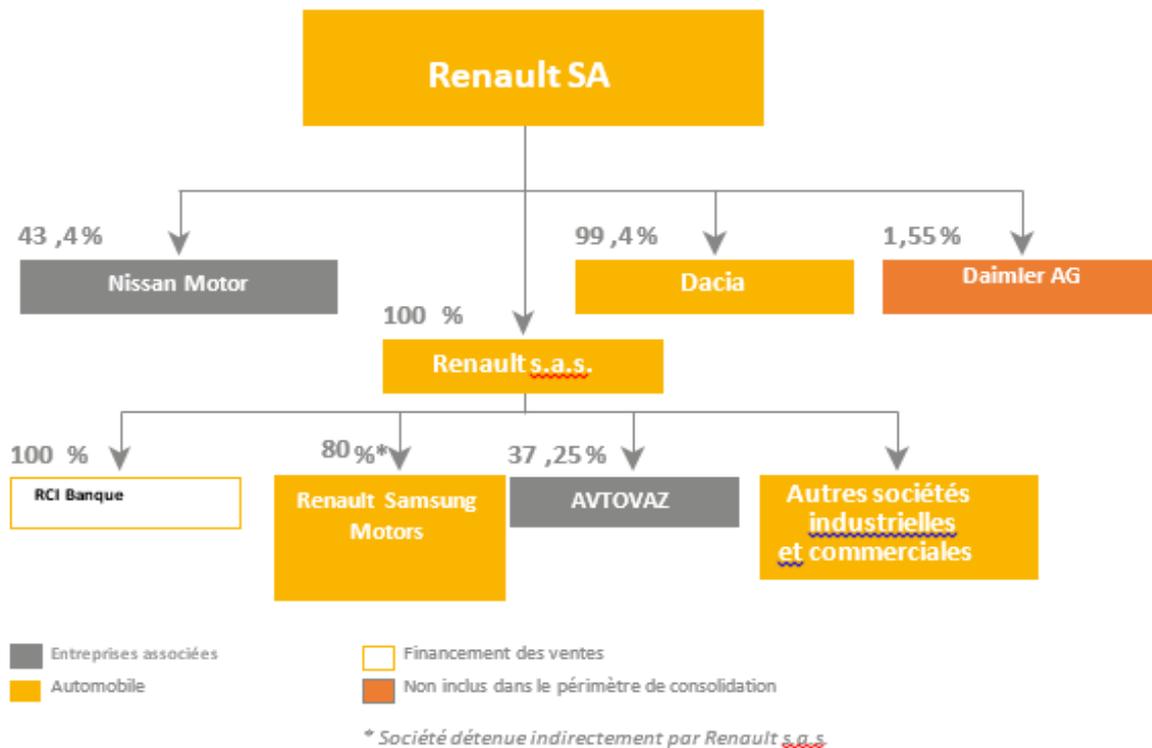


Figure 1 : Organigramme simplifié au 31 décembre 2014 (en % des actions émises)

b. Un groupe, 3 marques

Constructeur automobile depuis 1898, le groupe Renault est aujourd'hui un groupe international multimarque, qui a vendu en 2014 plus de 2,7 millions de véhicules dans 125 pays, soit une nouvelle progression de 3,2 %. Il réunit plus de 117 000 collaborateurs et fabrique des véhicules et produits mécaniques dans 36 sites de fabrication. Pour répondre aux grands défis technologiques du futur et poursuivre sa stratégie de croissance rentable, le groupe Renault :

- s'engage pour une mobilité durable pour tous, avec des solutions innovantes comme les véhicules électriques ;
- s'appuie sur une stratégie offensive de déploiement à l'international ;
- renforce ses partenariats : alliance avec **Nissan**, coopérations avec **AVTOVAZ** en Russie, partenariat avec **Daimler**, accord avec **Dongfeng** en Chine ;
- bénéficie de la complémentarité de ses trois marques : **Renault**, **Dacia**, **Renault Samsung Motors (RSM)**.



**RENAULT,
 MARQUE GLOBALE
 DU GROUPE**

 **2 118 844**
 Véhicules vendus

Renault est implantée dans 125 pays et plus de 12 000 points de vente. Avec plus de 115 ans d'histoire, Renault a forgé son identité sur l'innovation ingénieuse au service des hommes.



Renault Captur

* Renault Samsung Motors

**DACIA,
 MARQUE RÉGIONALE
 DU GROUPE**

 **511 465**
 Véhicules vendus

Dacia est vendue dans 44 pays en Europe, au Maghreb et en Turquie. Elle a séduit plus de 3 millions de clients depuis 2004, en proposant une gamme de véhicules robustes au meilleur prix.



Dacia Sandero

**RSM*,
 MARQUE LOCALE
 DU GROUPE**

 **82 123**
 Véhicules vendus

RSM est commercialisée en Corée du Sud. Sa gamme couvre les segments moyen et supérieur, ainsi que les Sport Utility Vehicles (SUV).



Renault Samsung SM5

c. Répartition du capital

CAPITAL SOCIAL

1 126 701 902,04 €

NOMBRE TOTAL D' ACTIONS

295 722 284

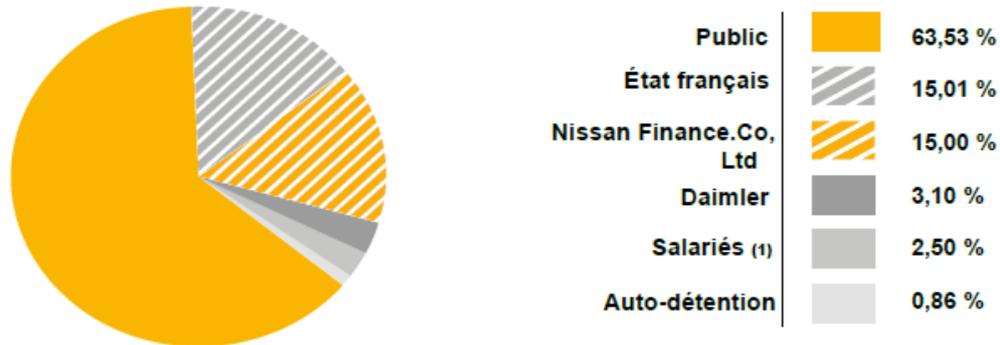


Figure 2 : répartition de capitale au 31 décembre 2014

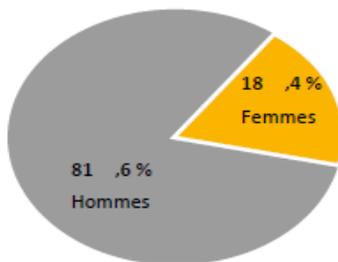
d. Les Effectifs Renault



117 395

COLLABORATEURS répartis dans 36 pays et 19 familles de métier Au 31 décembre 2014

Répartition hommes/femmes



Répartition par âge

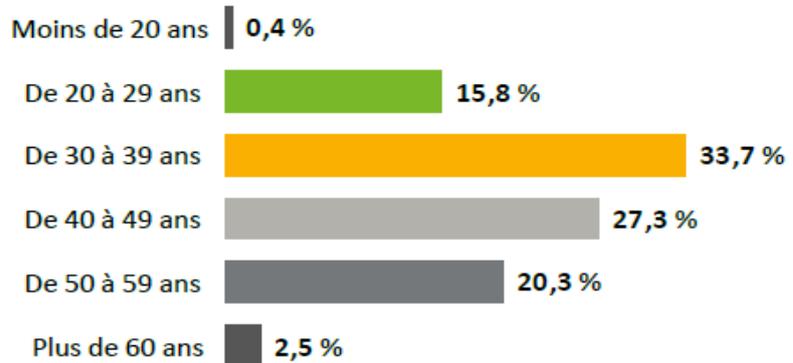


Figure 3 : répartition des effectifs au 31 décembre 2014

Production véhicule par région :

	Dans les usines groupe Renault	Dans les usines Groupe et Partenaires
Europe	997 749	1 044 412
Eurasie	810 597	870 918
Amériques	379 734	379 734
Afrique, Moyen-Orient, Inde	232 937	314 518
Asie-Pacifique	153 131	153 131
TOTAL	2 574 148	2 762 713

Tableau 1 : production véhicules par région

Ventes mondiales du groupe RENAULT par marque

RENAULT	2015	2014
Véhicules particuliers	1 837 737	1 811 343
Véhicules utilitaires	293 753	307 501
TOTAL RENAULT	2 131 490	2 118 844
DACIA		
Véhicules particuliers	399 605	474 624
Véhicules utilitaires	29 991	36 841
TOTAL DACIA	429 596	511 465
RENAULT SAMSUNG MOTORS		
Véhicules particuliers	67 097	82 123
TOTAL GROUPE	2 628 183	2 712 432

Tableau 2 : Ventes mondiales du groupe RENAULT par marque

3. Alliance RENAULT-NISSAN

a. Présentation

Créée en 1999, l'Alliance Renault-Nissan est à ce jour le partenariat transnational entre deux grands constructeurs le plus durablement installé de l'industrie automobile. Ce partenariat unique est un modèle souple et pragmatique qui peut être étendu à de nouveaux projets et à de nouveaux partenaires à l'échelle mondiale.

⇒ Depuis 2007, l'Alliance protège Renault et Nissan des retournements de conjoncture à l'échelle régionale, et soutient leur développement dans les économies les plus dynamiques de la planète.

⇒ L'Alliance a permis à Renault et à Nissan de dépasser en performance leurs concurrents régionaux historiques, hissant ainsi les deux entreprises dans la catégorie des plus grands

Constructeurs. Ensemble, Renault et Nissan se classent parmi les 4 plus grands groupes automobiles mondiaux.

⇒ Fondée sur le principe de l'actionnariat croisé et de l'intérêt commun, l'Alliance permet d'optimiser les synergies sans altérer les identités de marque des deux partenaires.

⇒ Afin de réaliser des économies d'échelle, de nombreux constructeurs tentent aujourd'hui de créer des collaborations similaires au partenariat novateur que Renault et Nissan ont établi il y a déjà 15 ans.

b. Structure

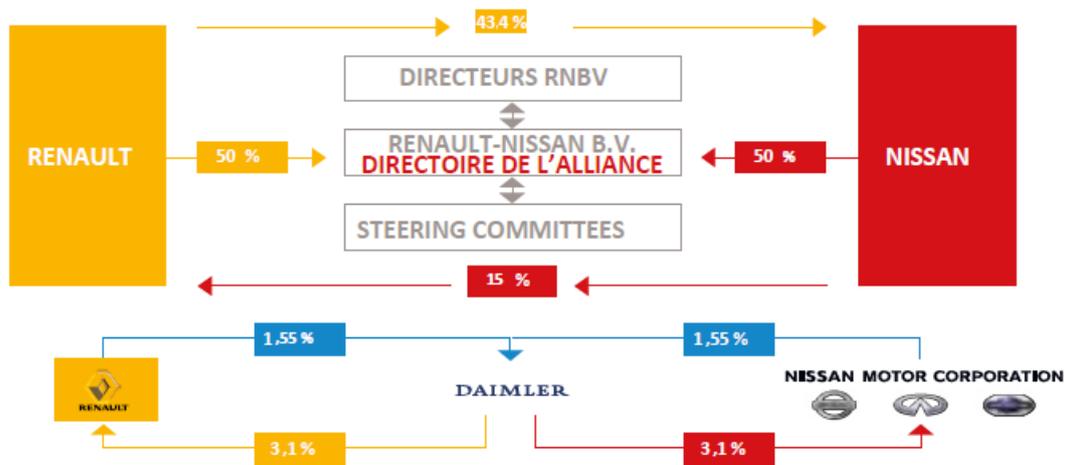


Figure 4 structure de l'alliance RENAULT NISSAN

- ⇒ Renault détient 43,4 % du capital de Nissan. Nissan détient 15% du capital de Renault. Le modèle d'actionnariat croisé garantit aux deux partenaires un intérêt mutuel et les incite à adopter des stratégies "gagnant-gagnant" bénéfiques pour chacun.
- ⇒ Créée le 28 mars 2002, Renault-Nissan BV est en charge du management stratégique de l'Alliance. Il s'agit d'une société de droit néerlandais, dont l'actionnariat est détenu à part égale par Renault SA et Nissan Motor Co., Ltd.
- ⇒ Renault et Nissan ont franchi le 1er avril 2014 une nouvelle étape majeure dans le développement du partenariat qui les lie depuis 15 ans, en procédant à la convergence de quatre fonctions essentielles : l'ingénierie, la fabrication et la logistique, les achats et les ressources humaines.

CHAPITRE 2

PRÉSENTATION

DU RENAULT

TANGER

EXPLOITATION

1. Introduction

La vision stratégique du gouvernement marocain est d'intégrer le Royaume dans un plan de développement ouvert sur l'Europe et ses voisins du Maghreb. Compte tenu de sa position géographique, véritable carrefour entre l'Europe et l'Afrique, le Maroc offre de grandes opportunités de développement, et l'automobile s'est imposée comme un domaine naturel pour parvenir à cet objectif.

C'est dans ce cadre que le premier ministre marocain et le président directeur général de Renault Nissan ont signé le premier Septembre 2007 un protocole d'intention pour la construction d'un complexe industriel à Tanger sur la zone de MELOUSSA. Une usine sans précédent au Maroc en termes d'investissements et d'ambitions, destinée à l'Alliance Renault-Nissan.

Le choix du Maroc n'a pas été un choix difficile à prendre en vue des points forts économique, social, géographique et industriel : le Maroc est situé à l'extrême nord-ouest de l'Afrique, en face de l'Europe ce qui rend sa position très stratégique surtout pour les sociétés qui veulent s'implanter. Il permet aussi une grande visibilité et compétitivité, une proximité aux fournisseurs, une bonne navigation d'export, et des coûts salariaux très compétitifs. L'autre avantage du Maroc est le « pacte national d'émergence » signé par le gouvernement et qui soutient le développement des secteurs industriels dont le secteur automobile.

Le site Renault Tanger Méditerranée est une usine d'assemblage complète réalisant l'emboutissage, la tôlerie, la peinture et le montage. Avec un accès direct à la plateforme portuaire du port de Tanger Med, Les véhicules qui sortent des ateliers sont à 90 % destinés au marché international.

Cette usine vient compléter le dispositif industriel de Renault pour les véhicules économiques dérivés de la plateforme Logan. Elle produit trois nouveaux modèles d'automobile: La robuste « DOKKER » la confortable « LODGY » et la baroudeuse musclée « SANDERO ».

Avec une capacité de production atteignant 400 000 véhicules par an, un effort d'investissement de 1,1 milliard d'euros, la création de plus de 7 000 emplois directs et 30000 emplois indirects et une superficie de 300 hectares, l'usine de Tanger représente l'un des complexes industriels d'automobile les plus importants du bassin méditerranéen.

Cet investissement est également un vecteur de développement économique important pour le Nord grâce au renforcement du tissu industriel marocain de fournisseurs, sous-traitants et équipementiers, et au développement de nouvelles compétences que l'usine va susciter.

2. Historique

- ⇒ **1er Septembre 2007** : signature du protocole d'intention pour la création de l'usine Renault Tanger Méditerranée en présence de SM le Roi Mohamed VI.
- ⇒ **18 Janvier 2008** : signature de l'Accord Cadre avec le gouvernement Marocain.
- ⇒ **30 octobre 2009** : cérémonie officielle de pose de la première pierre de l'usine Renault Tanger Méditerranée.
- ⇒ **30 octobre 2009** : signature d'une convention entre le Ministère de l'Industrie, l'ANPME, l'AMICA et Renault pour le développement des fournisseurs marocains.
- ⇒ **01 juin 2010** : 1er poteau bâtiment emboutissage.
- ⇒ **04 juin 2010** : annonce usine verte.
- ⇒ **10 septembre 2010** : première Entrée Process au Bâtiment emboutissage« EPB ».
- ⇒ **22 mars 2011** : inauguration IFMIA (Institut de Formation aux Métiers de l'Industrie Automobile).
- ⇒ **12 avril 2011** : prix de la production lors de la cinquième édition des « SUSTAINABLE ENERGY EUROPEAN AWARDS 2011 ».
- ⇒ **13 mai 2011** : 1ère Convention fournisseurs.
- ⇒ **15 juin 2011** : dernière Entrée Process au Bâtiment siège «EPB ».
- ⇒ **09 février 2012** :L'Alliance Renault-Nissan inaugure son site industriel de Tanger (Maroc)

- ⇒ **03 juin 2012** : Dacia LODGY : un monospace compact à un prix réduit.
- ⇒ **10 juillet 2013** : Usine de Tanger : 100 000 véhicules produits
- ⇒ **04 Juin 2013** : L'ONU reconnaît les efforts faits par Renault à l'usine de Tanger pour réduire ses émissions de CO2
- ⇒ **08 octobre 2013** : L'usine de Tanger inaugure une deuxième ligne de production.
- ⇒ **18 Avril 2014** : production de 200000 véhicules.

3. Organigramme

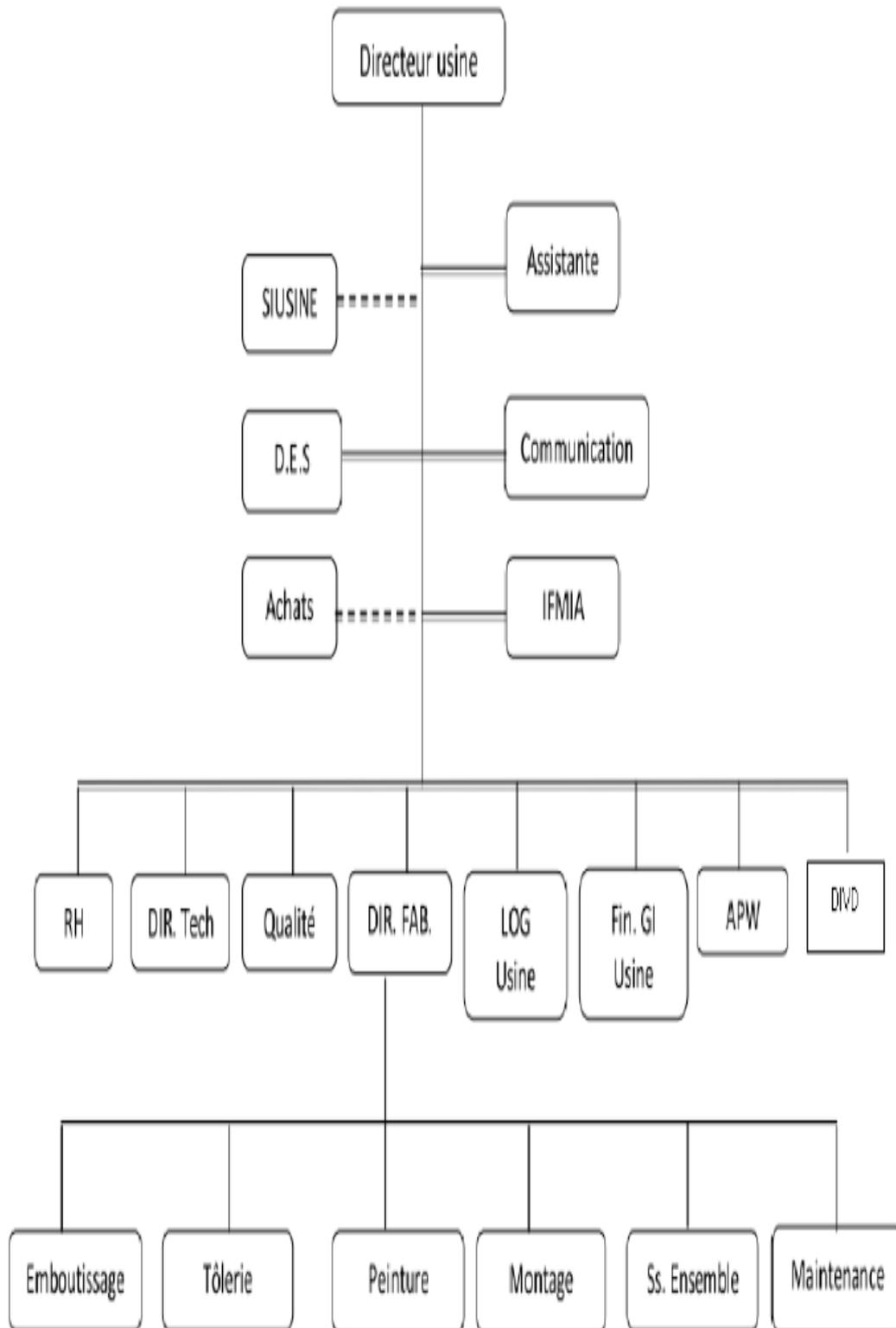


Figure 5 :
 organigramme

4. Fiche technique

Forme juridique et répartition du capital	Caisse de dépôt et de gestion 47.6% Renault 52.4 du capital de Renault Tanger méditerranée
Directeur usine	TUNÇ BASEGMEZ.
Effectifs	7000 salariés directs, 30 000 salariés indirects.
Capital	1.1 milliard d'euros
Coordonnées	Renault Tanger Méditerranée Zone Franche de MELLOUSSA Tanger, Maroc.
Produits fabriqués	LODGY (J92), DOKKER (KF67), SANDERO STEPWAY (B52)
Nombre de ligne de montage	2 lignes de production, Tanger 1 et Tanger 2
Certifications de l'usine	Usine 100% zéro émission ISO 9001 version 2008, ISO 14001
superficie	300 Hectares, dont 200 hectares de bâtiments couverts
Date de création	16 Janvier 2008.

Capacités de production	Capacité de Production:3 diversités en 2 min 1er phase du projet (Tanger 1): 30véhicules/heurs, 200 000 véhicules/an 2eme phase du projet (Tanger 2): 60véhicules/heurs, 400 000 véhicules/an .
-------------------------	---

Tableau 3 : Fiche technique de la société

5 Présentation du processus de fabrication

a. Introduction

Contrairement à la SOMACA qui reçoit toutes les parties du véhicule et a pour fonction principale le montage, la production d'un véhicule au sein de Renault Tanger se fait à travers la succession de centaines d'opérations réparties dans divers départements dont le montage devient la phase finale.

Ceci dit, d'autres phases précèdent le montage, à savoir : l'emboutissage, la tôlerie et la peinture. Chaque phase se fait isolée dans un bâtiment et le transport de l'une à l'autre est assuré par la logistique.

De plus, pour une fiabilisation du produit marocain, les véhicules doivent être d'une performance et d'une qualité très élevées. Dans ce sens, le contrôle de la qualité prend place et s'accroît pour satisfaire les attentes du client et le plus important assurer sa sécurité.

b. Processus de fabrication

❖ L'Emboutissage :

A l'emboutissage, point de départ du processus, la matière première arrive sous forme de bobines d'acier. Celles-ci sont déroulées puis coupées et frappées pour obtenir des pièces embouties. En effet, les

bobines de tôles sont livrées à l'emboutissage par voie ferrée ou par camion avant d'être découpées en flancs puis passent sur une ligne de presses pour être embouties, détourées, poinçonnées et calibrées. A la suite de ces opérations, les pièces sont prêtes à être utilisées en tôlerie en tant que composants de la caisse (côtés de caisse, capot...).



❖ **La tôlerie :**

La tôlerie a pour rôle d'assembler les pièces embouties pour former la carrosserie de la caisse. Il y a deux types de pièces ; celles en tôle comme: les côtés de caisse, les pavillons, les portes, les portes de coffres et les capots. Et celles en plastique comme les ailes. Cette opération se fait par plusieurs technologies de soudure : la soudure par point, par laser, par flux gazeux ou le rivetage. La carrosserie prend ainsi forme sur les lignes d'assemblage grâce à environ 5000 points de soudure dont la majorité est réalisée par robots.



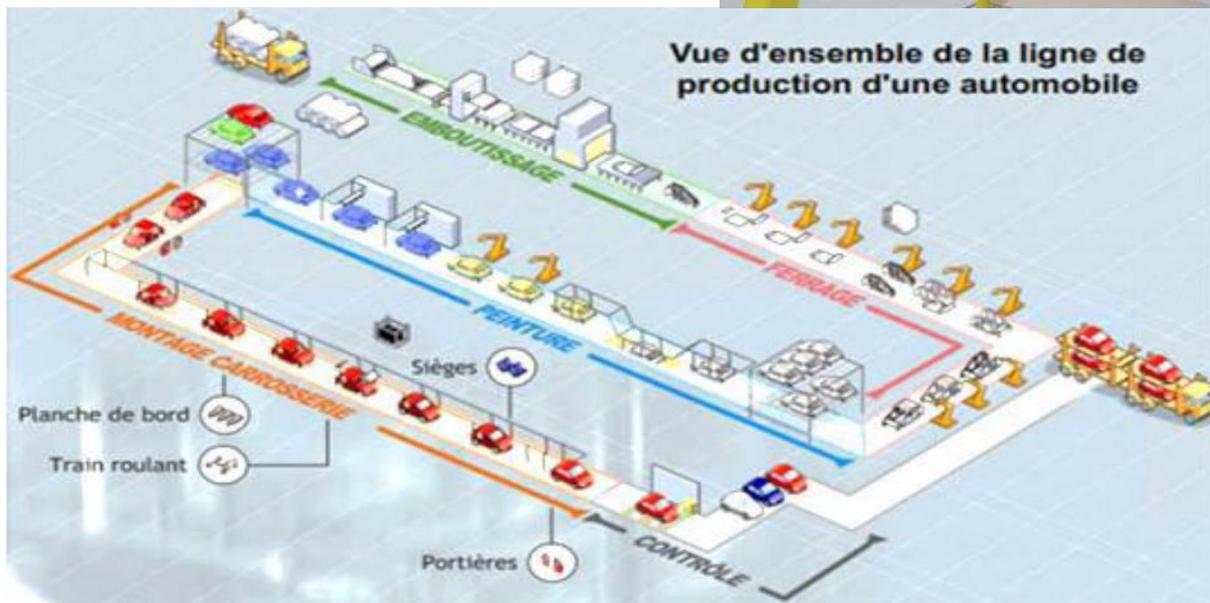
❖ **La peinture :**

La peinture se fait dans un environnement clos où la caisse nettoyée passe dans différents bains protecteurs et subit plusieurs traitements avant de recevoir sa teinte définitive. En effet, le département peinture a pour mission de protéger la caisse contre la corrosion et de lui donner son aspect final. Après le traitement anticorrosion par immersion, le mastic est appliqué sur les jonctions de tôle. Une couche d'apprêt, de base colorée et de vernis est appliquée sur la caisse afin d'obtenir sa teinte avant l'injection de la cire dans les corps creux.



❖ **Le montage :**

Le montage est la dernière étape du processus de fabrication où la caisse peinte reçoit ses composants intérieurs et son groupe motopropulseur. Tous les éléments mécaniques sont assemblés lors de cette étape, en plus de la miroiterie, le poste de conduite et de l'habillage intérieur. En parallèle, des ateliers de préparation permettent l'assemblage des sous éléments, comme les châssis et les roues. La finition et les retouches sont aussi prévues lors de cette

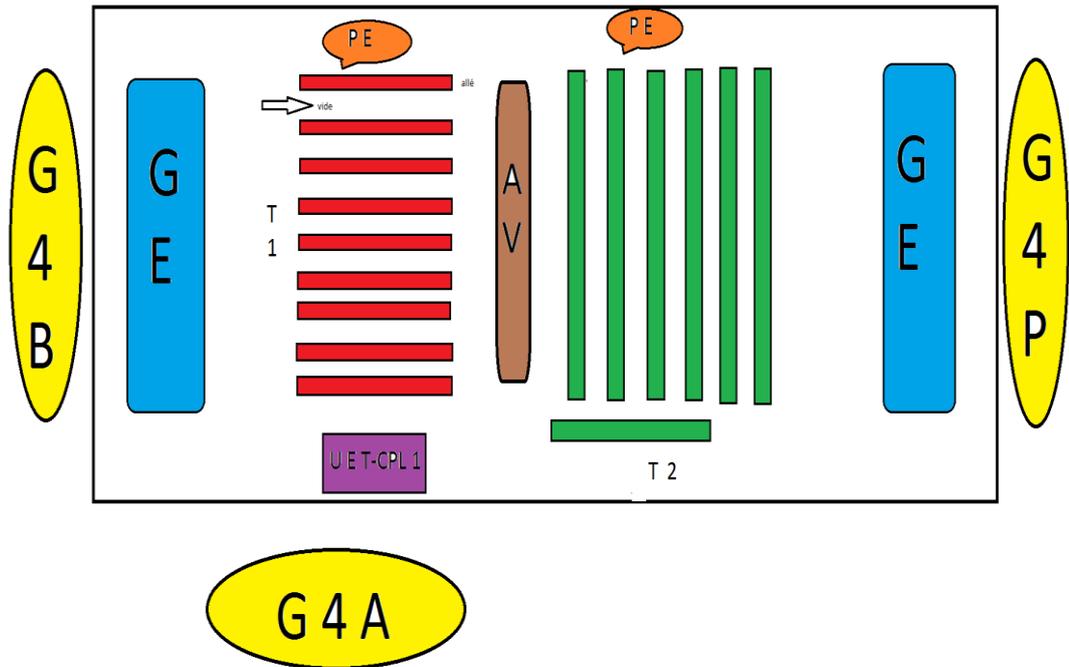


dernière phase

❖ **Sous Ensemble**

« Sous-ensemble » ou « châssis et échappement » s'occupe de la production des pièces du châssis à savoir : l'échappement, l'essieu et le berceau. De plus, l'essieu et le berceau passent par la cataphorèse pour être peints en noir. Et pour une qualité élevée, un contrôle fréquentiel des pièces se fait par 3D et macrographie.

6 .CARTOGRAPHIE DU MAGASIN MONTAGE



- TANGER 1
- TANGER 2
- GAR ROUTIERE
- GRAND EMBALAGE
- PETIT EMBALAGE
- EMBALAGE VIDE
- Unité élémentaire de travail - Centre de préparation logistique.

Figure 7 : Cartographie du magasin montage

7 Description du périmètre de l'étude : Le Montage

a. Introduction

Le montage d'une automobile est constitué d'une ou plusieurs lignes d'assemblage.

Les caisses, des futurs véhicules, qui viennent de la peinture suivent un parcours bien défini, à travers ce circuit, les diverses pièces constituant un véhicule (sièges, vitres, moteur, etc...) sont assemblées sur la caisse. La ligne de montage est divisée en plusieurs secteurs ou tronçons ; ces derniers portent des noms relatifs au type des éléments qui sont installés (ME1, ME3, ME5 qui font partie de la partie Mécanique d'un véhicule ; alors que pour la partie Sellerie on a SE8, SE4, SE2, SC5, SE6. Pour les cinq tronçons restants ils sont nommés comme suit : PO4 (Portes), RO7 (Roues), MO1 (Moteur), PC2 (Poste de conduite) et TA9 (Trains Arrières). L'espace restant du Montage est utilisé par les « magasins ou transit » (stocks de pièces), chaque référence à un magasin ou transit défini. La différence entre le magasin et le transit est la manière dont l'Unité de Manutention (UM) est sortie du stock pour alimenter le bord de chaîne, soit en étant gérée grâce à un logiciel informatique soit à l'appréciation du manutentionnaire.

b. Description du lieu stage

Pour le magasin montage, il se décompose de plusieurs zones comme la suite :

- **G4A, G4B, G4A** : représentent la gare routière c'est le lieu où se fait la réception des commandes.
- **GE** : c'est la zone où se pose les grands emballages ça veut dire les commandes de grandes dimensions. Ex : moteur des voitures, réservoirs...etc.
- **PE** : c'est la zone où se pose les petits emballages. Ex : vis, joint....

- **AV** : c'est la zone où se pose les palettes vides afin de faciliter les tâches des opérateurs de les ramener et les aux fournisseurs.
- **UET – CPL** : Unité élémentaire de travail - centre de préparation logistique.

C'est le lieu où se réunissent les opérateurs et leur chef d'équipe quotidienne afin de distribuer le travail demandé, en outre UET représente le lieu où ces opérateurs prennent leur déjeuner et il se trouve aussi des armoires personnelles à chaque opérateur pour déposer leurs habits.

- **T1** : comporte 10 allées, numéroté de 1 à 10 chaque allée est divisée en deux parties XXGG et XXDD avec (XX : numéro de l'allée), le numéro de l'allée se varie suivant la ligne de 01 à 10.

Chaque allée se compose de 5 étages.

En premier étage des allées 3,4,5,6,9,10 : elle est nommée gravitaire (de petits paquets qui contient des pièces de petits volumes, vise...).

- ✓ **T2** : c'est presque le même principe que T1 sans qu'au niveau des allées les numéros varient ici du 020GG.....à 025GG ou 020DD.....à 025DD.

Etre efficace passe souvent par une bonne gestion de l'entreprise dans le but d'amélioration le rendement alors c'est le cas dans le magasin montage qui adoptent des logiciels plus développés tel PSFP, GPI.

C'est logiciels sert à bien organiser l'état du magasin et de faire une bonne gestion du flux.

- ✓ **PSFP** : pilotage et suivi des flux pièce lors de la réception d'une commande, le gestionnaire est demandé de l'enregistrer dans la liste des réceptions aussi, il fait une correction des anomalies et des étiquettes.
- ✓ **GPI** : (gestion de production intégrer)

Organisation et système d'information de gestion des approvisionnements de Renault vers ses fournisseurs, pour une transmission rapide des demandes d'approvisionnements.

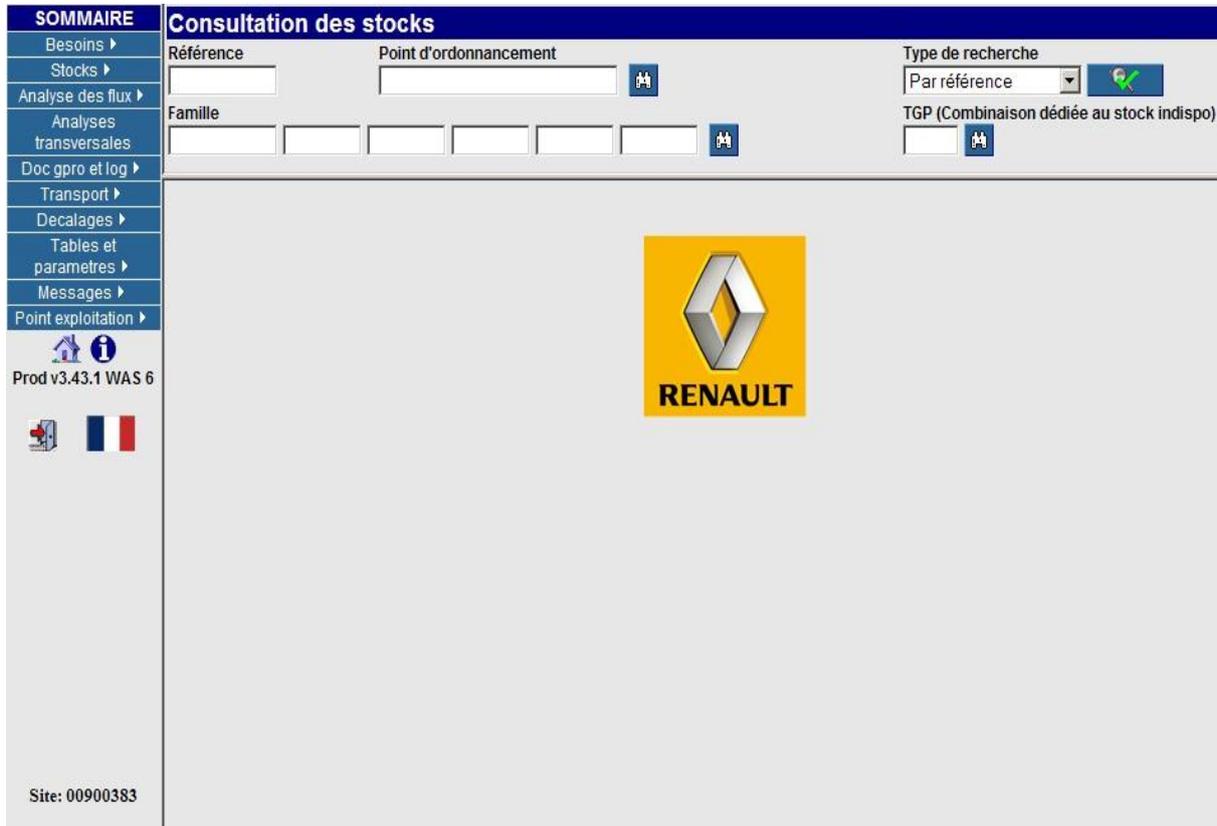


Figure 8 : Interface du GPI.

- ✓ A partir de l'écran d'accueil l'outil permet :
- ✓ La consultation des besoins en matière de pièces et de bobines.
- ✓ La consultation des stocks ; l'historique des mouvements ; la déclaration des inventaires et la possibilité de demander des inventaires pour vérification sur une référence précise.
- ✓ Un Onglet spécifique pour les bobines : consultation des stocks ; approvisionnement ainsi que les inventaires.

- ✓ A la demande ou lors d'un écart de stock le TGP est sollicité pour faire des analyses pour une référence ou un lot de référence un onglet est dédié à cette manœuvre sur l'outil.
- ✓ Chaque référence est documenté sur le GPI un Onglet avec 4 sous onglet déterminent avec précision toutes les informations liés à chaque référence.

Référence	7703026056	ND-VIS RLX M5X0.80-1		
Poids	000,004			
Client	00900383-TANGER	Site	Centre de frais	
Site Réception	00900383 00	Site		
Données pièce	Détail			
Familles véhicules	X92 X67 X52	Seuil mini	Type de fabrication	E
criticité	N	Code sécurité	N	Dépot consignation
Monte impérative	N	Code mélange	O	Etiquetage GALIA
TGP TPA	RHOUDANE FATINE		00212531185124	Correspondants
Conditions d'approvisionnement		Détail		
N° commande	0000000000000	N° avenant	Date émission	
Code origine SIA		Incoterm		
Type DL	A	Format DL	DLC	Préavis
				9
Fournisseur	00900106	SOFRASTOCK Site		
Site Fabrication actif	00900106 00	Site	Site Enlèvement actif	00900106 00 Site
Site Fabrication prévisionnel		Site	Site Enlèvement Prévisionnel	Site
Date appli prévi site FAB			Date appli prévi site enlev	
Donnée fournisseur				
Recalcul colisage	N			
Données pièce	Détail			
Etiquetage réception	O	Validation réception	S	Code mélange
Quantième de réception	1			0
Aviex	N	AQP	N	Type de fabrication
TGP				Correspondants

Figure 12 : Documentation propre à la réf : 7703026056.

- ✓ D'autres onglets sont disponibles pour la consultation des circuits de transport ; les décalages et puis le paramétrage de l'outil.

- ✓ Pour la partie documentaire des informations sont disponibles pour les clients, les fournisseurs et les emballages.

Emballage				
UC	CAR-G*40--	Pièces / UC	2000	E
UM	ECA--0021	UC/UM	60	E
UC/lit	20	Pièces / UM	120000	
Emballage prévisionnel				
		Date application prévisionnelle		
UC		Pièces / UC	0	
UM		UC/UM	0	
UC/lit	0	Pièces / UM	0	
Solutions logistiques client				
Active				
(détail)	03401	(EDIPE PDTIN)	Date application	08.07.2013
	Parcours	FO GR PDT		
Prévisionnelle				
(détail)		()	Date application	
	Parcours			
Solutions logistiques fournisseur				
Active				
(détail)		()	Date application	
	Parcours			
Prévisionnelle				
(détail)		()	Date application	
	Parcours			

Figure 9 : Documentation propre à la réf : 7703026056.

Partie

2

Etude de projet:

L'objectif de cette partie est la présentation de la problématique détaillée traitée dans ce projet de fin d'étude, mission qui nous a été confiée, ainsi que l'objectif à atteindre et finalement une planification du déroulement de la réalisation de notre projet.

CHAPITRE 3

PRÉSENTATION DU PROJET

Dans cette partie, nous proposons une description du contexte du projet, la démarche adoptée et le planning général suivi pour sa réalisation.

1. Introduction du sujet

Le processus, dont il est objet notre projet de fin d'étude, se positionne dans la quatrième phase du processus de fabrication d'une voiture, « service montage ».

Ce point explique le sujet de notre stage de fin d'étude en relation avec le projet de l'entreprise et la méthodologie que j'ai adopté dans mon travail.

Notre sujet de fin d'étude est : « L'amélioration de la fiabilité magasin ».

Le problème du désordre au niveau du magasin, et le travail incomplet des opérateurs entraîne une non fiabilité et une perte pour l'entreprise, pour remédier le problème et essayer d'accroître la fiabilité du magasin une étude au niveau de l'atelier était nécessaire.

2. Définition de la fiabilité

Un système est fiable lorsque la probabilité de remplir sa mission sur une durée donnée correspond à celle spécifiée dans le cahier des charges.

La fiabilité est l'aptitude d'un dispositif à accomplir une fonction requise dans des conditions données pour une période de temps donnée.

3. Mise au point de la problématique

La définition de la problématique est une étape primordiale, elle permet de bien comprendre le problème et mesurer l'écart entre la situation actuelle et voulue dans un but de trouver les solutions les plus adaptées.

4. Cadrage du projet: 3QOCP

Définition de la méthode de 3QOCP

La recherche des causes racines, le choix des solutions optimales pour un problème ou une situation nécessitent une grande compréhension du problème.

Dans ce sens, La méthode **QQOQP** permet d'avoir sur toutes les dimensions du problème, des informations élémentaires suffisantes pour

identifier ses aspects essentiels.

Elle adopte une démarche d'analyse critique constructive basée sur le questionnement systématique.



QQQQCP : **Q**uoi? **Q**ui? **O**ù? **Q**uand? **C**omment? **P**ourquoi?

- Qui: Renault Tanger représenté par son département montage cellule de la logistique.
- Quoi: Améliorations de la fiabilité du magasin.
- Où: UET - CPL.
- Quand: du 13/04/2015 au 13/06/2015.
- Comment: Etudier et analyser l'état actuel de la fiabilité et mettre en place des actions d'amélioration.
- Pourquoi: Améliorer la productivité et la qualité dans la zone de production.

5. Cahier de charge

Afin de traiter le sujet qui nous a été confié de façon stratégique, nous avons élaboré le cahier de charges suivant:

- Présenter magasin de l'atelier montage, et son rôle dans la production des véhicules.
- L'analyse des causes du non fiabilité dans le magasin.
- Proposer des actions correctives pour remédier aux problèmes rencontrés.

6. Planning

- ❖ **Définition :** *Le diagramme de GANTT est un outil permettant de modéliser la planification des tâches nécessaires à la réalisation d'un projet. Il permet de visualiser dans le temps ces diverses tâches.*
- ❖ **GANTT :** *Le diagramme de GANTT présenté ci-dessous, jouait le rôle d'un fil conducteur tout au long du projet. Il nous 'a permis d'ajuster les dérives et de maîtriser la gestion du temps alloué pour la réalisation du projet. Les livrables des différentes phases de ce planning servent de documentation pour le projet et m'a servi à la rédaction de ce rapport.*

Nom de tache	Durée de tache
<i>journée d'accueil.</i>	<i>1 jour.</i>
<i>Intégration.</i>	<i>5 jours.</i>
<i>Initiation au sujet.</i>	<i>8 jours.</i>
<i>Constitution de l'équipe de travail et présentation de la problématique.</i>	<i>2 jours</i>
<i>Collecte des données.</i>	<i>6 jours</i>
<i>Plan d'action</i>	<i>2 jours</i>
<i>Etude de la fiabilité du magasin</i>	<i>8 jours</i>
<i>L'amélioration de la fiabilité du magasin</i>	<i>15 jours</i>
<i>Evaluation des résultats</i>	<i>3 jours</i>

Tableau 4 : les taches de la réalisation du projet.

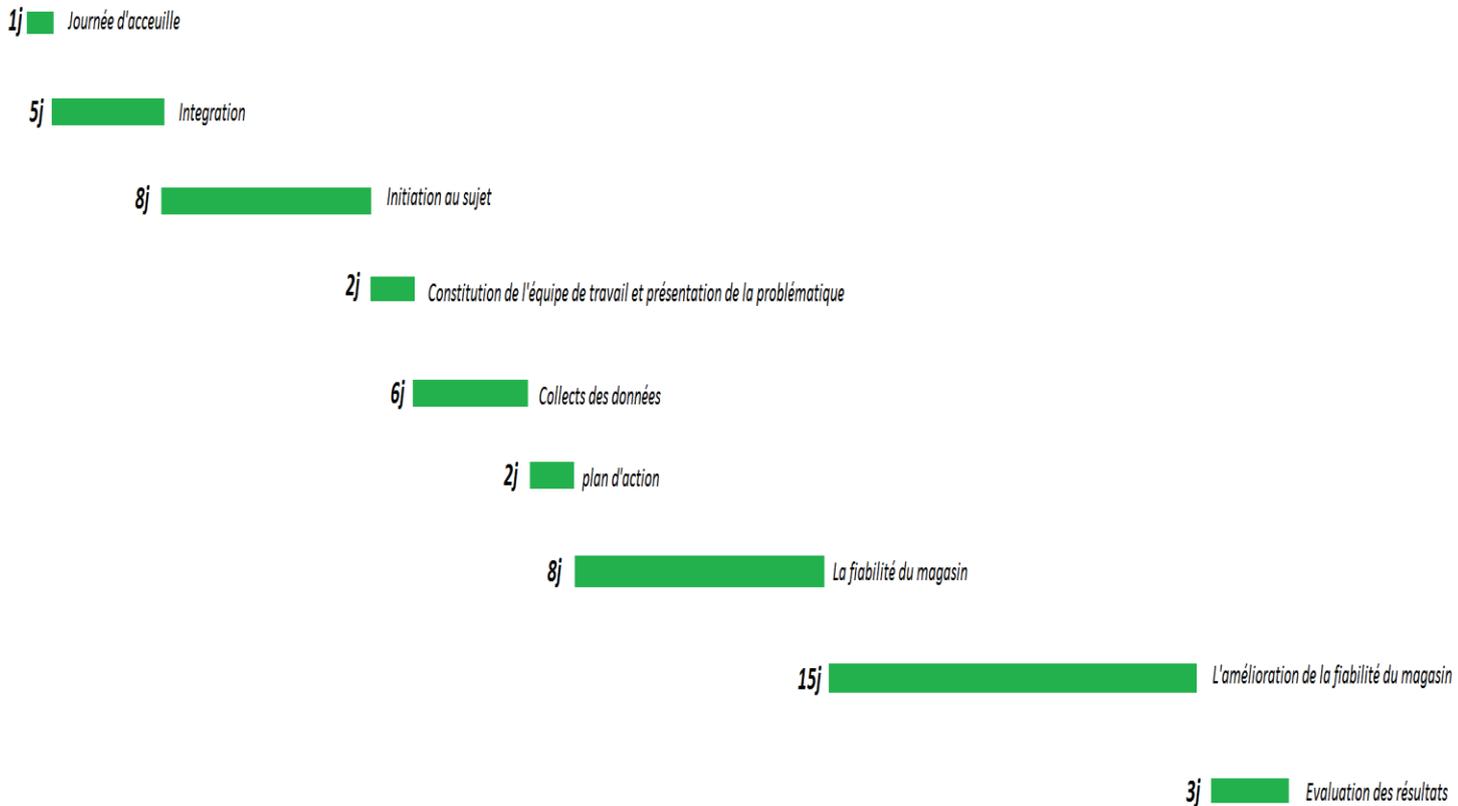


Figure 10 : Planning PFE

Un projet technique se définit à partir d'un besoin à satisfaire ou d'un but à atteindre. Pour bien traiter un projet il faut suivre une méthodologie de travail qui est une chose importante dans une étude tout en tenant compte de diverses conditions et contraintes.

CHAPITRE 4

DÉMARCHE DU PROJET

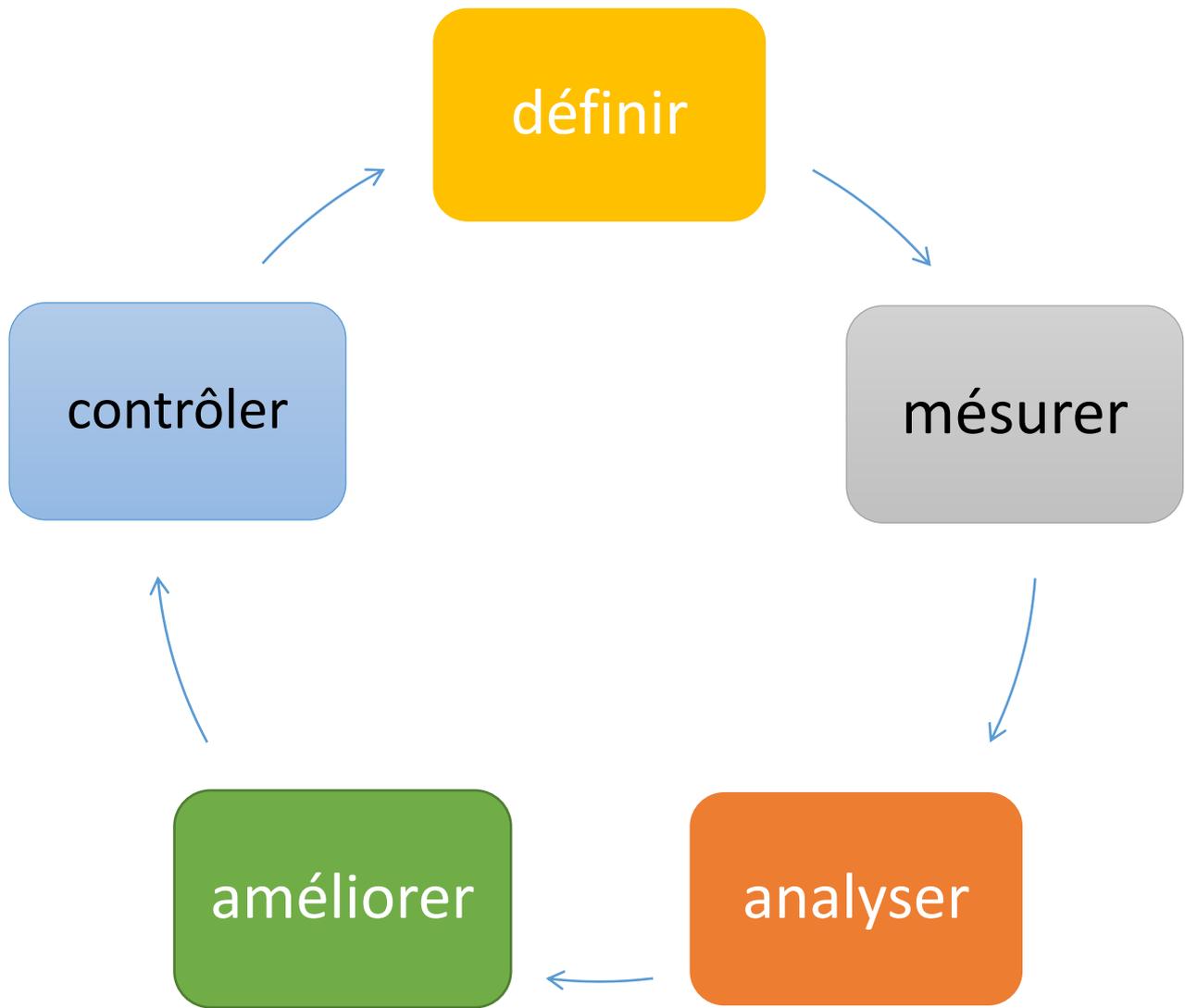
1. Démarche utilisée

La réussite de tout projet est conditionnée par le bon choix de la méthode à adopter, c'est dans cette perspective que j'ai choisi la démarche **DMAIC**.

➤ La méthode DMAIC :

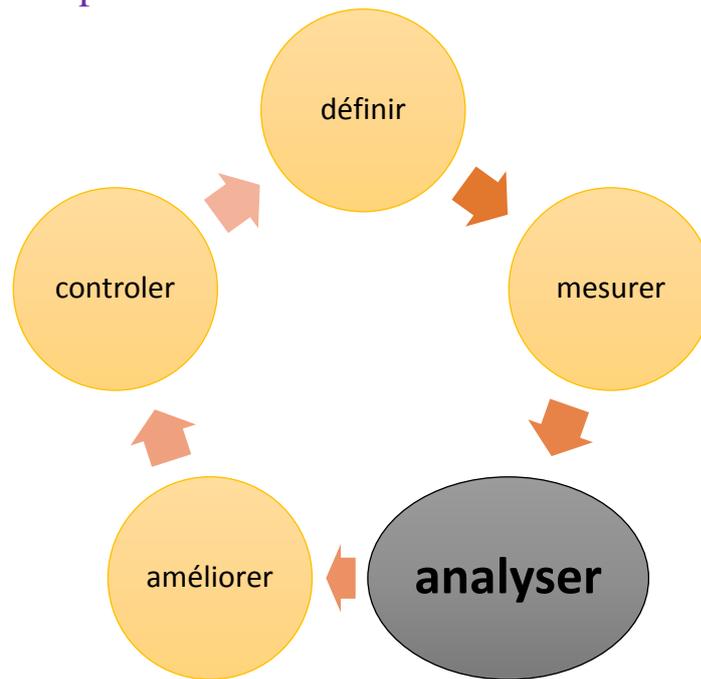
DMAIC est une méthode de résolution de problèmes pour le pilotage des projets, qui suit une ligne conductrice en 5 étapes nécessaire à l'obtention de résultats fiables, contractée dans l'acronyme DMAIC ou DMAAC pour Définir, Mesurer, Analyser, Innover ou Améliorer et Contrôler.

- **Définir** : Cette phase s'attache à la définition des objectifs et limites du projet, à l'identification des questions nécessaires pour atteindre le niveau le plus pertinent.
- **Mesurer** : L'objectif de la phase Mesurer consiste à rassembler les informations nécessaires pour traiter le sujet d'une façon objective, ainsi d'identifier les zones critiques.
- **Analyser** : Il s'agit de discriminer l'essentiel de l'accessoire, l'important du secondaire, afin de focaliser les efforts sur les vraies causes des problèmes.
- **Innover ou Améliorer** : C'est la mise en place des solutions visant à éradiquer les causes les plus probables des problèmes.
- **Contrôler** (mettre sous contrôle ou maîtriser) : Cette phase essentielle vise à évaluer et suivre les résultats des solutions mises en œuvre.



Projet fin d'études :

2. Etape 1



Dans cette partie on avait comme mission l'étude de la non-fiabilité magasin, cette dernière entraine la perte de quelques éléments de la voiture alors que cela causera souvent l'arrêt de la chaine.

Après plusieurs études effectuées dans l'atelier, on peut constater que les causes qui provoquent la non-fiabilité sont les suivantes :

- ✓ CKD : Ce sont des boites jaunes importé de la Roumanie et qui comporte plusieurs références avec des quantités importantes à qui rend la tâche de l'opérateur plus difficile à cause de son incapacité de la classer et de la placer dans sa place précis et au temps convenable.



Plus que ça, le problème majeur réside dans le fait que ces boîtes s'inscrit dans le système et qu'elle est à sa place sans que le responsable faisait son travail correctement.

Lors de l'envoi d'un message de la part du bord de chaîne sous prétexte qu'ils nécessitent la référence, ils la trouvent dans le système présente et inscrite Et par contre elle est absente physiquement.

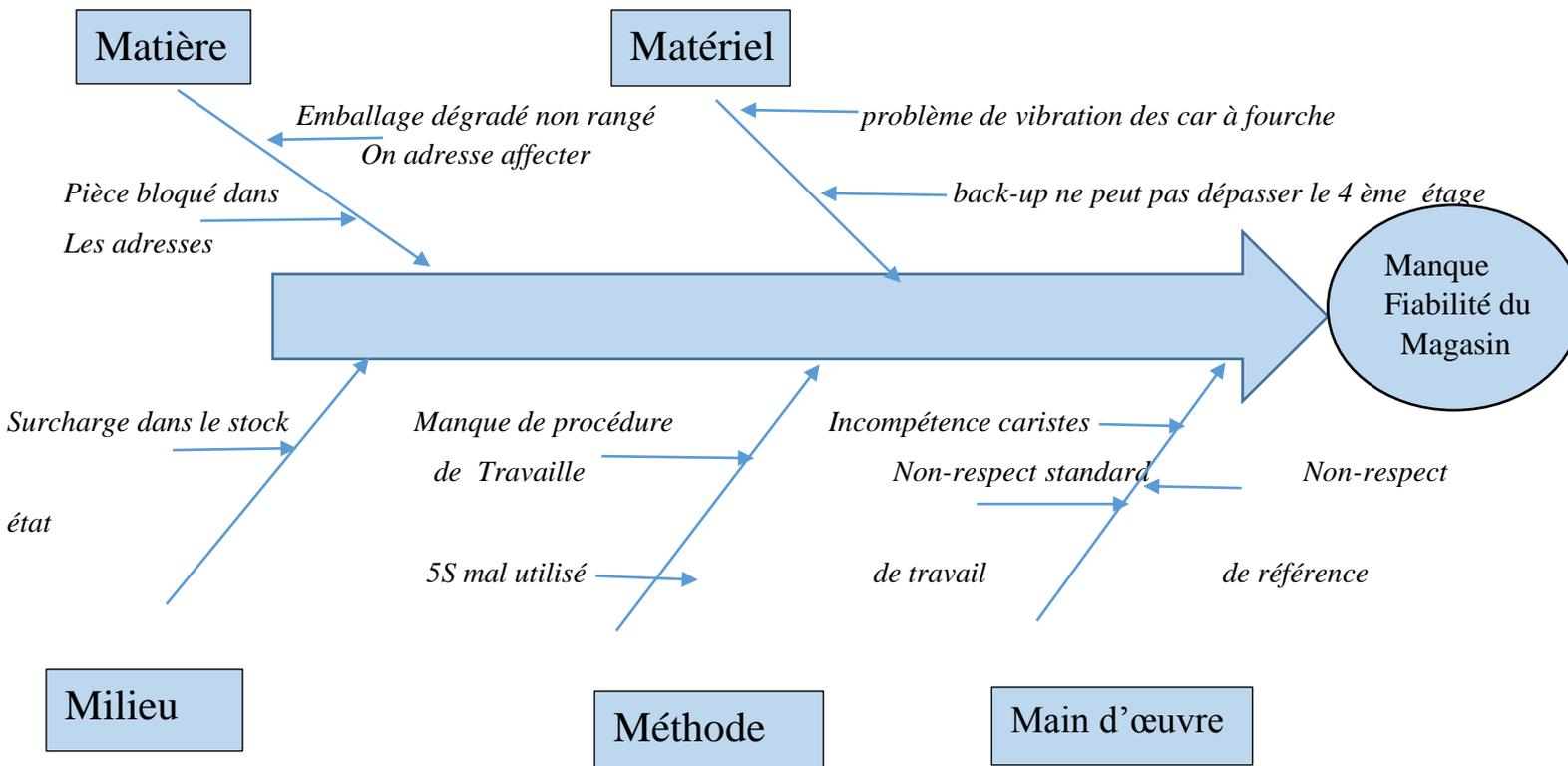
Alors, on peut dire ce problème parmi les problèmes qui entraîne une non-fiabilité.

Ajoutons à cela le problème suivant :

- ❖ **Non adressé** : c'est un problème commis de la part des opérateurs qui mettent à n'importe qu'elle place la référence au moment où il trouve que c'est difficile de trouver par OPS, alors y a pas une autre solution que de l'acheter de nouveau et ça contribue évidemment à des pertes.
- ❖ **Problème de retard rangement** : ici la référence demeure dans la gare routière à cause du travail incomplet de l'opérateur qui n'a pas la mise à sa place au moment convenable.

DIAGRAMME ISHIKAWA

Le diagramme Ishikawa (cause-effets) est un outil graphique de visualisation synthétique et de communication des causes identifiées, il peut être utilisé dans le cadre de la recherche des causes d'un problème existant et de les structurer autour de cinq aspects différents à savoir les 5M.



Etudes des anomalies pendant 3 semaines.

	JOUR	CKD	NON ADRESSE	PB RETARD DE RENGEMENT
Semaine 1	1	21	23	9
	2	16	22	9
	3	30	20	12
	4	33	21	7
	5	28	19	21
Semaine 2	6	10	13	13
	7	13	5	12
	8	15	17	11
	9	21	16	6
	10	20	18	16
Semaine 3	11	3	10	1
	12	19	21	6
	13	20	18	3
	14	9	15	4
	15	12	24	5

Tableau 5 : tableau des anomalies.

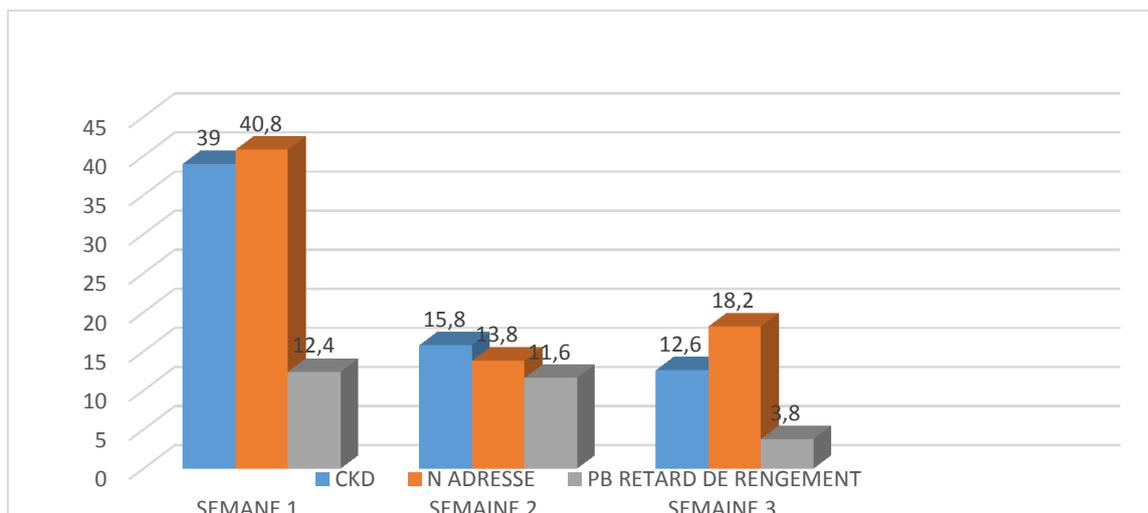


Figure 11 : diagramme des anomalies.

Date : 14/05/2015
 EQUIPE A

	réf alerté	Genre d'alerte			UET
		CKD	NON ADRESSER	PB RETARD RENGEMENT	
1	969358077R		X		Sil T101
2	8200506760		X	X GLP	Sil T101
3	164462795R			0 stock au CPL	Sil T101
4	Ref 9005R	X			Tol T201
5	684833468R	X			Tol T201
6	802381220R	X			Tol T201
7	497307557R			Adresser au CPL	Sil T101
8	88631970R		adresser et Mal ranger		Sil T101
9	540686766R		X		Mec T101
10	8200029302		X		Mec T101
11	765886291R		X		Mec T101
12	44910425R		X		Mec T101
13	8200573496	X			Mec T101
14	164462795R		X		Sil T101
15	7703002671			X	Mec T101
16	868858705R		X		Sil T101
17	628400302R			X	Sil T101
18	Ref 582R	X			Tol T201
19	497307557R		X		Sil T101
20	305218816R		X		Sil T101
21	969358077R		0 stock	au CPL	Sil T101
22	905423589R	X			Tol T201
23	214755971R		0 stock	au CPL	Sil T101
24	8200573496	X			Sil T101
25	497307557R		X		Mec T101
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					

Figure 12 : Exemple d'alerte.

MÉTHODE DE 5 POURQUOI

Objectif

Cette méthode d'analyse permet de rechercher les causes d'un problème elle repose sur un questionnement systématique destiné à remonter à la cause 1 ère possibles d'une situation d'un phénomène observé.

La plupart des problèmes sont entièrement résolus en moins de cinq questions.

Méthodologie de travail

La démarche consiste à se poser la question « pourquoi ? » au moins cinq fois de suite pour être sûr de remonter à la cause première du problème. Il suffit ensuite de visualiser les cinq niveaux sous forme d'arborescence.

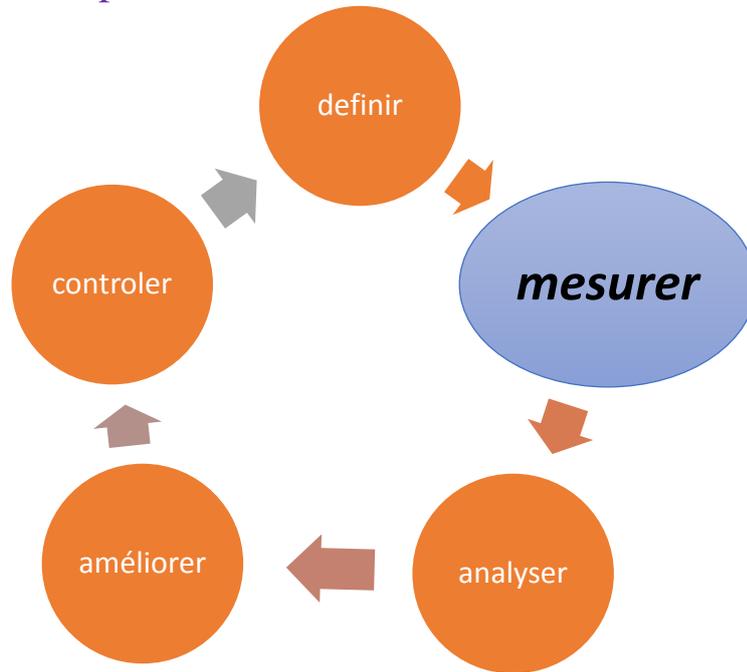
1-Enoncer clairement le problème (s'attacher aux faits, c'est-à-dire aux actions ou événements qui se sont réellement déroulés et les décrire de façon objective et précise).

2- Répondre à la question « pourquoi ? » et la réponse donnée, devient le nouveau problème à résoudre et ainsi de suite...

3- Apporter la solution.

Fait à traiter: <u>problème de fiabilité MAG /CPL</u> Date: Lieu: CPL Description et informations relatives à sa détection : les causes qui peuvent diminuer la fiabilité MAG /CPL					Participants:	Validation de l'Analyse et des Actions	
ANALYSE POURQUOI LIGNE					Thèmes : Fiabilité Autre :	Nom : Fonction / Sce:	
Pilote : Date de l'Analyse:						Temps passé:	Note robustesse :
Pourquoi 1	Pourquoi 2	Pourquoi 3	Pourquoi 4	Pourquoi 5	Action d'éradication	Pilote / Délai	
incohérence entre ce qui existent physiquement et sur système concernant les adresses (pleins /vides)	y'avait un retard de rangement dans la gare routière	non-respect des standards de rangement	manque de contrôle		rajouter un point de control dans le standard (FOS)		
		flotte des camions	augmentation cadence des productions	Renault changer la cadence de 23v/h à 35v/h+ préparation équipe de nuit	planifier des camions avec des heures supplémentaires	CU RATGP	
			espace magasin insuffisante	plusieurs références ajoutées (euro 6)	transfère des références à magasin PEL ou livré au BDC en mode palette	IFF DLI	
		non-respect de FIFO			accélérer le rangement immédiatement	CU GR	
	retard de dépotage de CKD	plusieurs références vides occupées par les références CKD			faire une possibilité de supprimer les adresses des CKD		
	les arrêts de chaine (retard 2145 V)	les références non consommées existe au CPL			planifier des heures supplémentaires pour éviter le retard		
					minimiser les stocks de sécurité		

3. Etape 2



- *Le calcul de la fiabilité du magasin.*

Après la collecte des informations qui concerne le magasin, on a commencé l'étude de sa fiabilité.

Cette opération a duré 8 jours.

Chaque jour, on prend les adresses des allées pour voir est ce que les adresses se trouve à ses places convenables ou non.

$$\text{Non-Fiabilité} = \frac{\text{nombre des anomalies}}{\text{nombre total des adresses}} * 100$$

$$\text{Fiabilité} = 100\% - \text{non fiabilité.}$$

<i>Jour</i>	<i>Fiabilité</i>
1	70%
2	74%
3	62%
4	69%
5	68%
6	71%
7	75%
8	70%

Tableau 6 : tableau d'étude de fiabilité

08/05/2015 08:45 Page

INVENTAIRE MAGASIN

MAGASIN : 4-CPL1
ALLEE : 03 LIGNE : GG
COLONNE : NIVEAU :
TOUTES ADRESSES

COL. N A	NUMERO ETIQUETTE	REFERENCE	FOURN C /LIG FAB	ADR BL LOT FAB	DATE ENTREE	NB UM	NB UC	NB RES	NB ECP	QTE PCES A
ALLEE : 03	LIGNE : GG									
035.4	A	2042807	275652	01	000496	02/05/15	1	2063853045R		800
035.5	A	205251	275652	01	GMDBSK	06/05/15	1			880
037.2	A	293177154	095112	03	15221B	25/04/15	1	30	3	450
037.3	A	462235890	275652	02	104571	07/05/15	1	4		96
037.4	A	946227017	275652	02	104566	06/05/15	1	5	5	60
037.5	A	946226431	275652	02	104566	06/05/15	1	6		144
039.2	A	439128147	028390	04	15141B	28/04/15	1	23	1	1656
039.3	A	946127243	275652	02	104564	05/05/15	1	6	5	144
039.4	A	2056344	275652	00	100088	07/05/15	1	20		2000
039.5	A	205860	275652	01	GMDBSK	08/05/15	1	20		880
041.2	A	2038542	254327	00	400088	30/04/15	1	92814328R		900
041.3	A	2042661	275135	00		02/05/15	1	16		4800
041.4	A	439129147	028390	04	15141B	28/04/15	1	25		1800
041.5	A	2038600	028390	04	15161B	30/04/15	1	5	2	625
043.2	A	293178154	095112	03	15221B	25/04/15	1	30		450
043.3	A	451621076	276145	00	832758	04/05/15	1	1	1	30
043.4	A	313842174	095112	03	15241B	07/05/15	1	30		450
043.5	A	425769	278002	00	152068	06/05/15	1	15		120
045.2	A	425325	278002	00	152066	05/05/15	1	15		120
045.3	A	462235947	275652	02	104571	07/05/15	1	4		96
045.4	A	151574980	276145	00	832734	29/04/15	1	5		2000
045.5	A	205966	275652	01	GMDBSK	08/05/15	1	12		288
047.2	A	462235888	275652	02	104571	07/05/15	1	8	1	48
047.3	A	293180154	095112	03	15231B	24/04/15	1	5	5	75
047.4	A	423918	278002	00	152066	04/05/15	1	15		120
047.5	A	313843174	095112	03	15241B	07/05/15	1	30		450
049.2	A	2022473	274904	00		24/04/15	1	5		1000
049.3	A	46226977	275652	02	104566	06/05/15	1	2		48
049.4	A	564034157	028390	04	15151B	30/04/15	1	13	1	2340
049.5	A	425657	278002	00	152068	06/05/15	1	15		120
051.2	A	313844174	095112	03	15241B	07/05/15	1	30		450
051.3	A	293179154	095112	03	15221B	25/04/15	1	30		450
051.4	A	46226978	275652	02	104566	06/05/15	1	2		24
051.5	A	46226890	275652	02	104566	06/05/15	1	16		96
053.2	A	205421	275652	01	GMDBSK	06/05/15	1	7	3	168

Figure 13 : exemple d'inventaire magasin

Il existe 2 cas :

Elle est indiquée comme existante dans le système alors que sa place est vide.

Par ex :

On a 3 emballages sachant qu'elle possède la même commande, mais avec des adresses différentes.

A	B	C
10 pièces	10 pièces	10 pièces

Lorsque l'opérateur est chargé de vider 5 pièces du A, il la prend du B au moment où elle est indiquée dans le système comme vidé du A c.-à-d. il ne reste que 5 pièce en A.

Aussi quand il y a une demande de 5 pièce du A et il la prend encore du B, ici B devient toute vide et A reste pleine, et cela cause la création des erreurs dans le système. Alors qu'il est nécessaire de faire la correction dans le système.

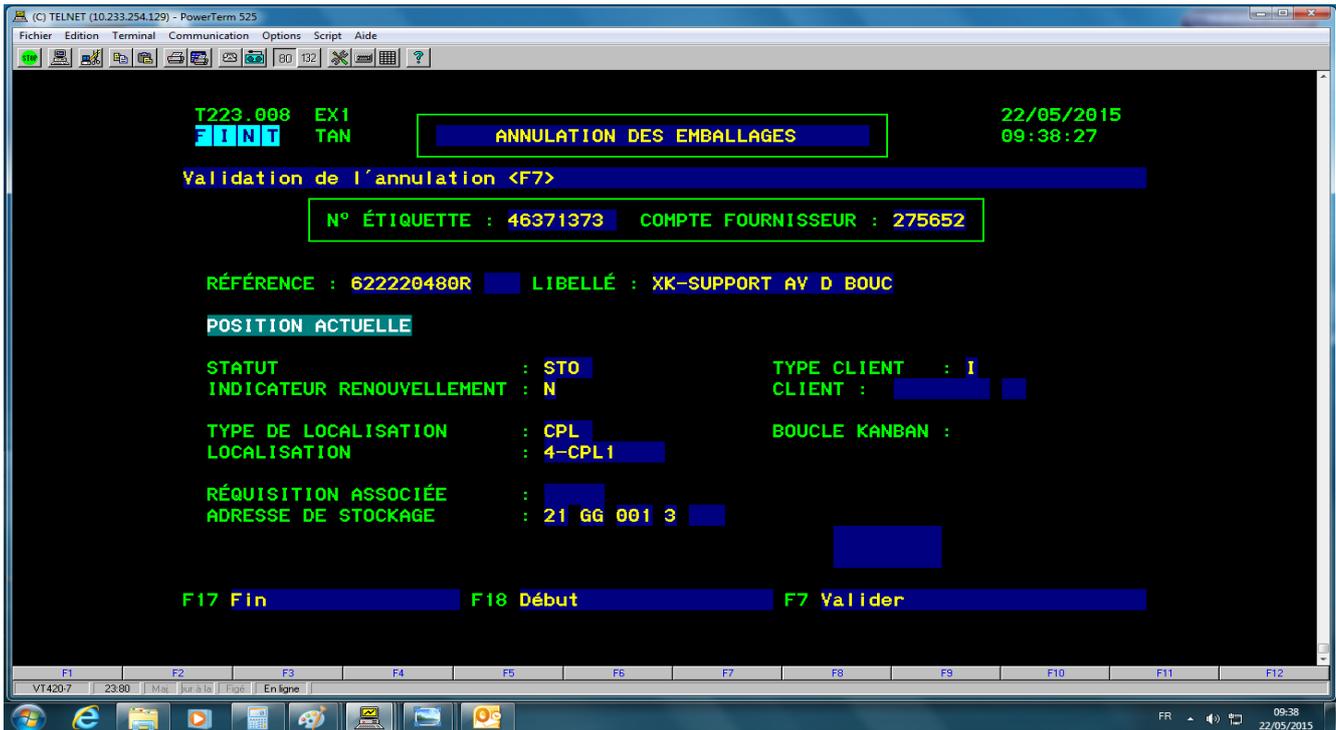
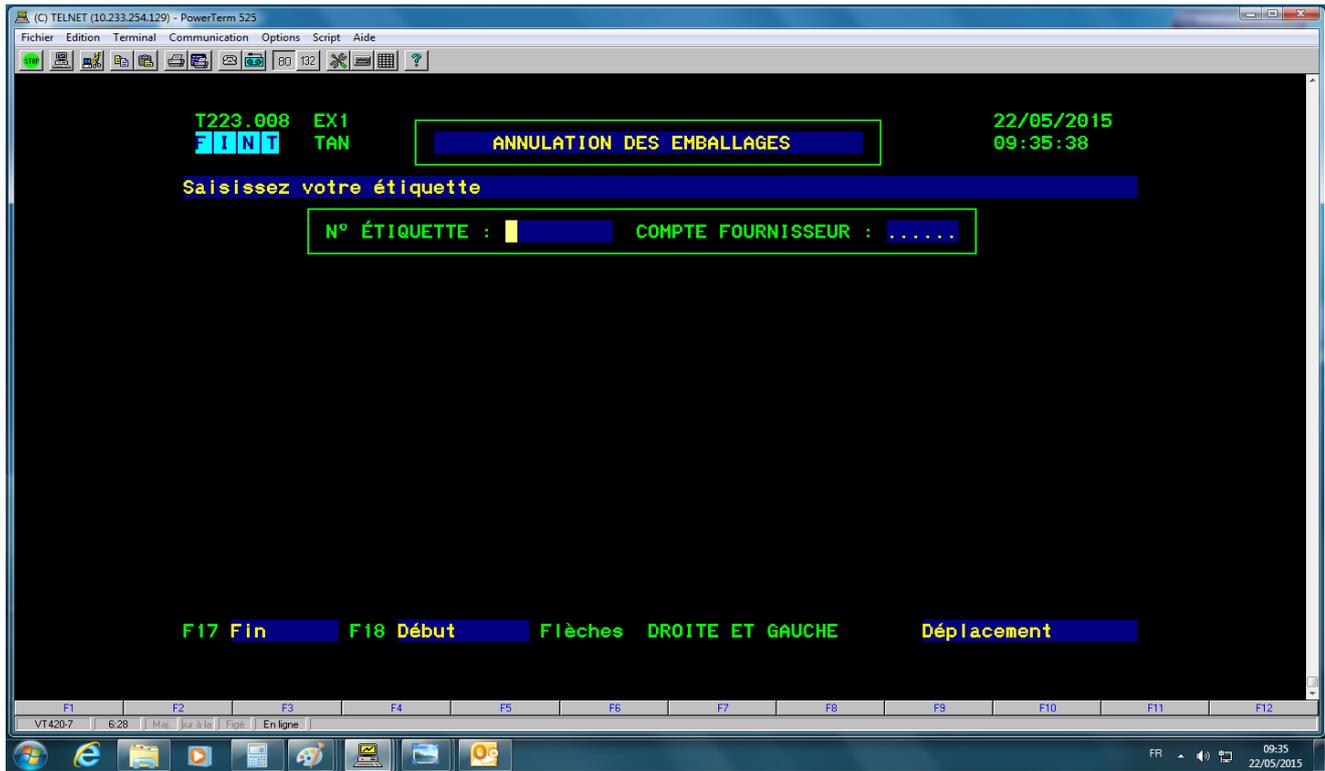


Figure 14 : fenêtre d'annulation des emballages

De plus, les commandes importés dans les CKD et qui s'inscrivent dans le système comme elle est mise dans sa place précise, mais en réalité elles sont encore dans les CKD ou dans les gares routières.

- La deuxième cause qui mène à une non fiabilité c'est quand l'opérateur ne dépose pas l'emballage à sa place correcte lorsque c'est le cas et pour remédier ce problème nous faisons une mise à jour des adresses dans le PSFP-KANBAN.

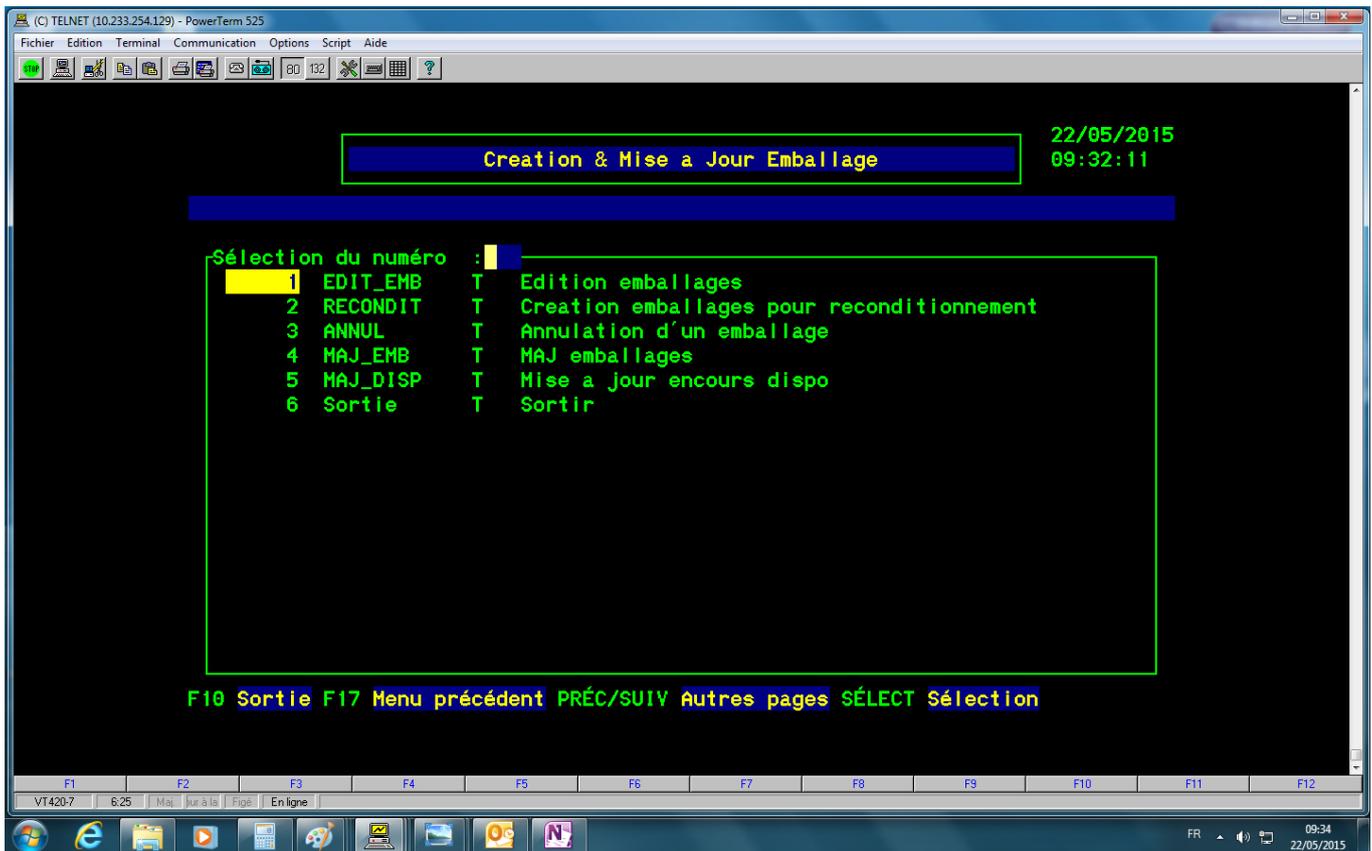
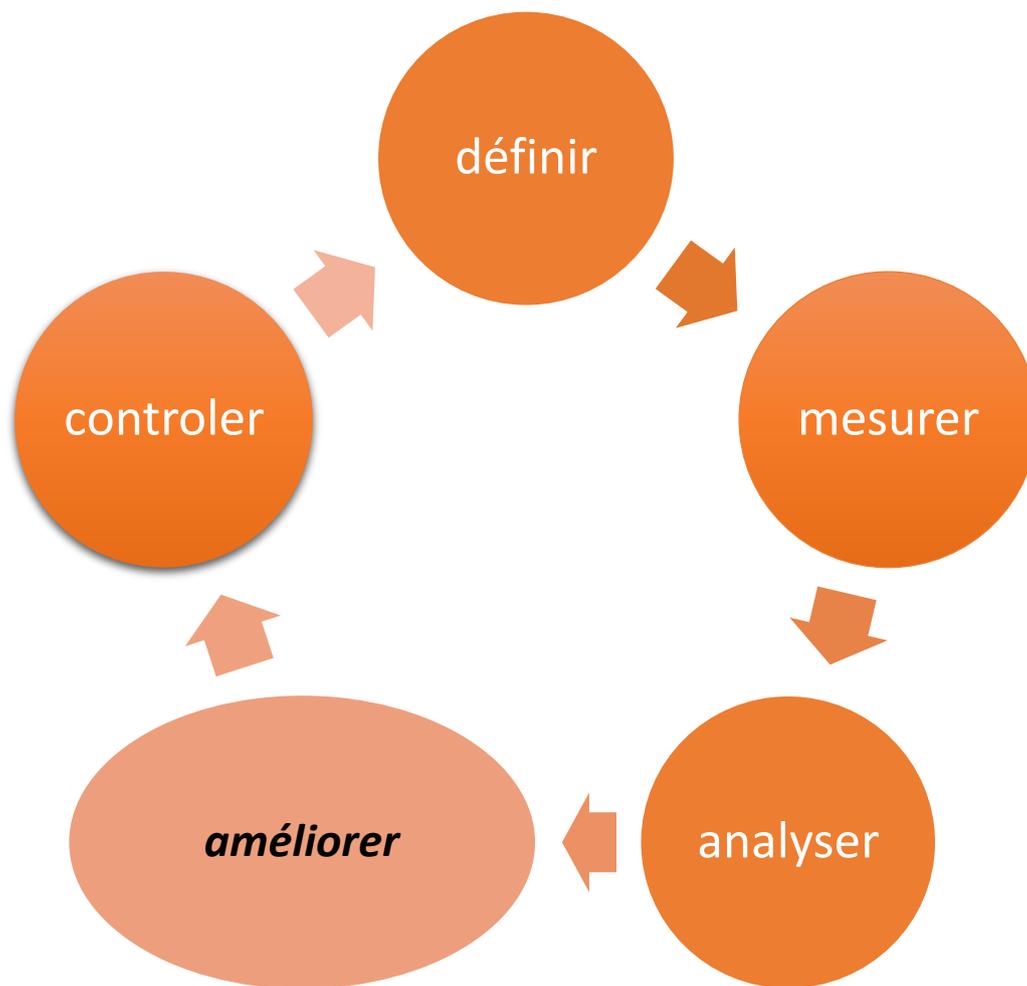


Figure 15 : fenêtre de mise à jour du PSFP

4. Etape 3

Au cours de cette partie nous aborderons la troisième étape de la démarche suivie, dans laquelle nous annonçons le plan d'action mis en œuvre pour augmenter la fiabilité du magasin dans le département MONTAGE.



D'après des études financiers de l'arrêt de chaîne à cause de la réception non trouvée et le retard de livraison, on trouve que le cout de cet arrêt et très important pour la société. Donc on a essayé de proposer la solution de code barre.

SUIVI INCOMPLETS ET ARRETS DE CHAINE - MONTAGE BDC

			ARRET DE CHAINE	
Date	Equipe	Ref	TOTAL MIN	Causes INCOMPLET OU ARRET DE CHAINE
13/04/2015	SELL T2 B	806019745R	11min	Retard livraison PATIO
14/04/2015	SELL T2 B	638A02057R	14Min	Réception non trouvée retard de rangement
14/04/2015	SELL T2 B	254214937R		retard livraison de la GR
15/04/2015	SELL T1 B	656237901R		code manque 569
14/04/2015	Mec eq A T1	802981048R		retard livraison de la GR

5. Code barre

Collectez vos références sans erreur et contrôlez vos éditions avec un choix varié d'outils tels que:

- La douchette code barre, en technologie laser ou CCD qui conviendra parfaitement à l'identification de code barre pour votre commerce: pharmacie, station-service, librairie, papèterie (lecteur de caisse enregistreuse)

Etablissement public (mairie, bibliothèque, piscine, etc.).

a. Définition de code barre

Un lecteur de code-barres est un appareil électronique servant à lire les informations stockées sous la forme de codes-barres. On l'appelle aussi douchette dans le cas de son utilisation courante.



Le pistolet laser ou CCD, destiné à une utilisation industrielle: Gestion de stock Identification de cartons, palettes, chaînes de montage Bureautique soutenue se distingue de la douchette par sa forme plus ergonomique et une conception plus robuste.

- Le module CCD, lecteur poste fixe ou encore les lecteurs industriels sont autant de solution permettant de décoder et transmettre en toute sécurité une information codifiée. Les lecteurs code barre filaires ou sans fils, ils sont simples à mettre en œuvre, Immédiatement opérationnels et rapidement rentabilisés.

Les lecteurs 1D existent en technologies LASER ou IMAGEUR (CCD), ils sont capables de lire des codes à barres de type CODE39, 2Parmi5 (Interleaved 2of5), C128, EAN128, EAN13, EAN8, UPC-A, UPC-E...



b. Le principe

Un code-barres code une information numérique sous la forme de motifs (le plus souvent barres ou carrés) sombres et clairs.

Quatre solutions optiques existent pour détecter ces deux teintes :

La **DEL** : le mouvement est manuel, l'objet ressemble à un crayon;

Le capteur **CCD** : le lecteur capte tout le code-barres sans mouvement de l'utilisateur;

Le **rayon laser** : le mouvement automatique de balayage du rayon (miroir oscillant) va parcourir toute la largeur du code-barres.

La caméra **CCD** : capteur identique à ceux des appareils photo numériques, muni d'une optique et d'un éclairage adaptés à la lecture de code-barres ; seule solution permettant la lecture des codes 2D.

-Le **rayon laser** du lecteur va passer sur le code. En fonction de la zone (sombre ou claire) au-dessus de laquelle le laser va passer, il va être réfléchi différemment, et le lecteur pourra donc savoir si le laser est au-dessus d'une zone claire ou sombre.

-Le code est donc parcouru à vitesse constante, l'information du code à barres (couleur en fonction de la distance) est alors transformée en **signal électrique** en fonction du temps.

Il existe de nombreuses façons de coder un code à barres, mais la plupart des méthodes utilisent, au début et à la fin, des barres de la largeur élémentaire afin de caler le lecteur pour qu'il connaisse la largeur d'un code. Au centre du code à barres se trouvent les

informations permettant de transformer les informations utiles en message.

c. Contraintes des systèmes de codage

Il existe de nombreux systèmes de codages, tous ces systèmes doivent avoir en commun quelques propriétés :

Ils doivent avoir un sens de lecture. Si un code est lu dans un sens, on ne doit pas pouvoir lire un autre code en le lisant dans l'autre sens. En effet, on ne sait pas dans quel sens le scanner va lire le code.

Le code doit contenir suffisamment d'informations de cohérence pour pouvoir être déclaré non valide si une barre est « mal reconnue » (c'est-à-dire si sa largeur a été incorrectement reconnue) : il ne faut pas oublier que le lecteur présuppose que le laser parcourt le code à vitesse constante. Mais le lecteur est tenu à la main, et une accélération de la main au mauvais moment et le code sera mal reconnu.

6. Proposition pour la résolution de CKD

Le problème envisagé concernant CKD consiste qu'au temps de la réception, les CKD paraissent dans le système dans un statut (stocké) alors qu'ils sont physiquement en cours de stockage.

Le plus raisonnable devra être que les CKD paraissent sous le statut stocké après qu'ils sont déposés stockés et validés.

On a proposé comme solution éradiquer ce problème l'idée d'ajouter une étape dans le système qui donne toutes les informations sur le cycle du CKD depuis son déchargement à son stockage et validation.

7. Autres démarches proposées

Aussi, on n'a pas oublié une démarche très importante qui consiste à sensibiliser les opérateurs en mettant *des caricatures sur chaque allée du magasin* qui pour le but d'attirer l'attention et aussi pour que *chacun fait son travail correctement afin* de parvenir aux objectifs c'est-à-dire d'éviter le risque d'une non fiabilité (augmenter le taux de la fiabilité).