



RAPPORT DE PROJET DE FIN D'ETUDES

Pour l'Obtention du

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

Thème :

Implantation des zones kitting/picking et l'aménagement des kits et des chariots.

Présenté par :

ZERBOUH Karim

Encadré par :

- EL HAKIMI Abdelhadi, Professeur département Génie Mécanique, FST Fès
- BOUTAYEB Abdelouahed, Encadrant de la société

Effectué à : Renault

Soutenu le : 14/06/2017

Devant le jury :

• Pr. A. EL Hakimi	Faculté des Sciences et Techniques de Fès
• Pr. A. Seddouki	Faculté des Sciences et Techniques de Fès
• Pr. M. Belatik	Faculté des Sciences et Techniques de Fès

Année Universitaire : 2016-2017

Dédicace

Louange à Dieu seul le tout Puissant, plein de miséricorde.

Grâce à lui ce travail a pu être accompli.

*Je dédie ce travail à nos parents. L'estime pour eux sont immenses. je
les remercie pour tout ce qu'ils ont fait pour moi.*

Que Dieu vous procure une longue vie pleine de bonheur.

À ma famille

À mes ami(e)s

À tous ceux qui m'aime.

REMERCIEMENT

En préambule à ce mémoire je remercie ALLAH qui m'a aidé et m'a donné la patience et le courage durant ces longues années d'étude.

Je tiens à remercier et adresser ma reconnaissance aux personnes qui m'a apporté leur soutien et qui ont contribué à l'élaboration de ce travail ainsi qu'à sa réussite.

J'adresse également mes vifs remerciements à Mr. Abdelouahid BOUTAYEB, mon encadrant industriel de m'avoir accueilli dans son équipe et d'avoir accepté de diriger ce travail. Aussi pour l'importance et le soutien qu'il a accordé.

J'exprime ma profonde gratitude à mon encadrant Mr Abdlhadi EL HAKIMI, pour le privilège qu'il m'a fait en acceptant d'encadrer ce travail, son encouragement, ses directives et ses précieux conseils tout au long de mon projet de fin d'études.

Je tiens aussi à remercier Mohamed Said MOSTAHSIN pour leur contribution et leur aide tout au long de mon stage.

Mes remerciements vont aussi aux membres de jury de ma soutenance pour leur participation à l'évaluation de notre travail.

Enfin, je remercie tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à l'accomplissement de ce projet.

Résumé

Dans le cadre de l'amélioration de ses performances industrielles et pour affronter la concurrence, Renault Tanger Exploitation s'est donné comme objectif de lancer un nouveau projet K52. Ainsi, il est nécessaire de parvenir à toutes les améliorations possibles assurant une production efficace.

Dans cette optique, mon Projet de Fin d'Etudes vise l'implantation des zones kitting/picking, et l'aménagement des kits et des chariots pour l'intégration de ce nouveau projet à l'AKP.

En vue d'atteindre nos objectifs, nous avons utilisé des outils et des méthodes spécifiques pour analyser les données de notre cahier des charges ainsi que les problèmes existents. Ensuite, nous avons proposé des solutions d'amélioration et d'intégration de ce projet.

Mots clés:

K52 – Picking – Kitting – Zone pilote – Suivi – Kits – Chariots

Abstract

In order to improve its industrial performance and to compete, Renault Tanger Exploitation has set itself the goal of launching a new K52 project. Thus, it is necessary to achieve all possible improvements ensuring efficient production.

With this in mind, my End-of-Studies project aims at the installation of kitting / picking zones, and the development of kits and trolleys for the integration of this new project with the AKP.

In order to achieve our objectives, we have used specific tools and methods to analyze the data of our specifications as well as the problems that exist. Then, we proposed solutions to improve and integrate this project.

Keywords:

K52 - Picking - Kitting - Pilot zone - Tracking - Kits - Trolleys

Table des matières

Introduction générale	11
------------------------------------	-----------

Partie 1: Présentation du cadre général du projet

Chapitre 1 : Présentation générale de l'entreprise	13
---	-----------

1. Présentation de Renault Nissan:	13
1.1. Historique:	13
1.2. Alliance Renault-Nissan:	13
1.3. Dates importants :	14
2. Présentation Renault Tanger:	15
2.1. Fiche signalétique de l'entreprise:	15
2.2. Structure et organigramme du groupe Renault:	16
2.3. Processus de fabrication:	17
2.4. Département « Montage » :	18

Chapitre 2 : Cadre générale du projet.....	20
---	-----------

1. Présentation de la problématique:	20
2. Analyse préliminaire:	21
3. Description du projet K52 :	22
4. L'analyse fonctionnelle :	22
4.1. Diagramme bête a corne :	22
4.2. Diagramme de pieuvre :	23
5. Méthodologie de travail :	25
6. Charte du projet :	25

Partie 2 : étude pratique

Chapitre 1 : Position du problème et proposition de solution.....	29
--	-----------

1. Définition Kitting/Picking :	29
2. Etat de l'existant de l'AKP :	29
3. Position de problème :	30
4. L'intégration du projet :	30
5. Suivi des différentes zones:	30
5.1. L'état actuel de la zone critique SE4 :	32
5.2. Analyse des problèmes existant dans la zone SE4 :	33

6.	Les solutions proposées :	35
6.3.	Première proposition:	36
6.4.	Deuxième proposition:	37
7.	Choix de la solution :	38

Chapitre 2 : Implantation de la zone pilote..... 40

1.	Préparation de la zone pilote :	40
1.1.	Planning :	40
2.	Etude théorique de l'implantation :	41
2.1.	Définition de l'implantation grande U :	41
2.2.	Implantation actuelle de SE4 :	41
2.3.	État de référence:	44
2.4.	Démarches pour réaliser le nouveau plan :	45
2.5.	Description de la démarche effectuée :	45
2.6.	Proposition du plan :	48
3.	Mise en place de l'implantation :	49
3.1.	Préparation de l'implantation :	49
3.2.	<i>Importation des meubles :</i>	51
3.3.	<i>Fixation des mâts :</i>	51
3.4.	<i>Installations des Fouets :</i>	52
3.5.	<i>Installation des Macs :</i>	53
3.6.	<i>Programmation des Macs :</i>	53
3.7.	<i>La fixation des rails :</i>	54

Chapitre 3 : Modification et amélioration des kits et des chariots 55

1.	Description :	55
1.1.	Définition:	55
1.2.	Critères de choix :	56
1.3.	Matériaux pour la conception des Kits /chariots :	57
2.	Kit de la zone pilote SE4 :	57
2.1.	Fixation des problèmes :	57
2.2.	Plan d'action:	58
3.	Kit de la zone SE2 :	59
3.1.	Etude de kit existant:	59
3.2.	Fixation des problèmes:	60
3.3.	Choisir les cibles:	60

3.4.	Plan d'action:	60
3.5.	Réalisation du prototype :	61
4.	Chariot de pavillon :	64
4.1.	Etude du chariot existant :	64
4.2.	Fixation des problèmes :	65
4.3.	Choisir les cibles:	65
4.4.	Plan d'action:	65
5.	Chariot des réservoirs :	67
5.1.	Etude de chariot existant :	67
5.2.	Fixation des problèmes :	67
5.3.	Choisir les cibles:	68
5.4.	Plan d'action :	68
5.5.	Etude numérique du chariot :	71
Chapitre 4 : Etude économique		76
1.	Gain au niveau d'implantation:	76
1.1.	Gain en termes de Matériel :	76
1.2.	Gain en termes de surface :	77
2.	Gain de changement des kits et des chariots :	78
2.1.	Chariot de pavillon:	78
2.2.	Chariot de réservoir:	78
3-	Gain total:	79
Conclusion générale :		80

Liste des figures

Figure 1: Alliance Renault-Nissan	14
Figure 2 : Fiche signalétique de l'entreprise	16
Figure 3 : Organigramme de l'entreprise	16
Figure 4 : vue aérienne de l'usine	17
Figure 5 : Process de montage.....	18
Figure 6 : le projet K52	22
Figure 7: diagramme bête à corne	23
Figure 8: Diagramme pieuvre.....	24
Figure 9 : Méthodologie de travail	25
Figure 10 : diagramme de Gant	27
Figure 11: Principe de picking/kitting	29
Figure 12: Plan de L'AKP	30
Figure 13: Diagramme de Pareto.....	31
Figure 14: Position actuelle de la zone SE4	32
Figure 15: Etat actuelle de SE4	33
Figure 16: Diagramme d'Ishikawa de la zone	34
Figure 17 : Milieu de travail de SE4	34
Figure 18 : Chariot droit de SE4 Figure 19 : Chariot gauche de SE4	35
Figure 20 : Kit SE4.....	35
Figure 21 : La 1 ère proposition	36
Figure 22 : La 2 ème proposition	37
Figure 23 : Graphe radar	38
Figure 24 : Planning de l'implantation de la zone pilote	40
Figure 25:implantation en grande U.....	41
Figure 26:implantation actuelle de SE4	42
Figure 27:Entrée et sortie des kits et des chariots	42
Figure 28: Emballage PE et emballage GE	43
Figure 29:Déchets.....	43
Figure 30: Retour vide des PE.....	44
Figure 31: état de référence	45
Figure 32:MAC	46
Figure 33:Mode de travail opérateur à Renault	47
Figure 34: GPOKA de SE4 GAUCHE.....	48
Figure 35 : GPOKA de SE4 DROITE.....	48
Figure 36 : Traçage à nettoyer.....	49
Figure 37 : Machine de nettoyage	50
Figure 38 : Etat après le nettoyage	50
Figure 39 : Surface de la zone pilote	50
Figure 40 : Traçage intérieur de la zone	51
Figure 41 : Importation des meubles	51
Figure 42 : Installation des mats.....	52
Figure 43 : Installation des Fouets.....	52
Figure 44 : Module compact.....	53
Figure 45 : Installation des macs	53
Figure 46 : Insertion des références.....	54

Figure 47 : Fixation des rails	54
Figure 48 : Exemple du Chariot	55
Figure 49 : Exemple de kit	56
Figure 50 : Exemple de bas	56
Figure 51:tubes creux carrés.....	57
Figure 52 : Kit proposé de SE4	58
Figure 53 : Chariot proposé de SE4	59
Figure 54 : Kit de SE2.....	59
Figure 55 : Les bacs de SE2	60
Figure 56 : Kit proposé par la zone SE2.....	62
Figure 57 : Solution proposé pour le déplacement de Kit	62
Figure 58 : Grand Bac	63
Figure 59 : Moyen Bac	63
Figure 60 : Petit Bac	64
Figure 61 : Chariot de pavillon.....	65
Figure 62 : Pavillon de J92	Figure 63 : Pavillon de K52.....
Figure 64 : Les glissières.....	66
Figure 65 : Chariot de pavillon proposé	66
Figure 66 : Chariot de réservoir	67
Figure 67:Réservoir de J92	Figure 68 : réservoir de K52
Figure 69 : Chariot de réservoir proposé.....	68
Figure 70 : L'emplacement des réservoirs dans le chariot.....	69
Figure 71 : le premier support	69
Figure 72 : le 2 ^{ème} support	70
Figure 73 : le 3 ^{ème} support k52	70
Figure 74 : le 3 ^{ème} support J92	71
Figure 75 : le maillage utilisé	72
Figure 76 : Les conditions aux limites	72
Figure 77 : Contrainte de Von Mises	73
Figure 78 : Déformation élastique.....	73
Figure 79 : Facteur de sécurité	74
Figure 80 : Cycle de vie	74

Liste des tableaux

Tableau 1: description de la problématique.....	21
Tableau 2 : Expression des différentes fonctions.....	24
Tableau 3 : les pertes de différentes zones	31
Tableau 4: matrice de décision de la zone critique.....	32
Tableau 5: Matrice de décision des solutions.....	38
Tableau 6: Ordre des pièces dans la chaine.....	61
Tableau 7: Besoin prévu pour l'implantation de SE4 du projet k52	76
Tableau 8 : Besoin nécessaire pour l'implantation de SE4.....	77
Tableau 9: Estimation de gain de la zone SE4	77
Tableau 10 : Liste de pièce de K52	84
Tableau 11 : Liste des pièces de B52	86
Tableau 12 : Pièces de K52, B52 de la zone SE4 gauche	90
Tableau 13 : Pièces de K52 , B52 de la zone SE4 droite	93
Tableau 14 : pièces de SE2	98
Tableau 15:pièces amenées dans le kit de SE4	102
Tableau 16 : la fréquence de la consommation des GE de SE4D	103
Tableau 17 : la fréquence de la consommation des GE de SE4G	104

Liste des abréviations

J92 : Identifie la voiture LODGY.

X67 : Identifie la voiture Dokker.

X52 : Identifie la voiture Sandero.

UET : unité élémentaire de travail.

AKP : Atelier kitting/Picking.

GPOKA : Plan représente l'emplacement sur le terrain.

GE : Grand Emballage.

PE : Petit Emballage.

MAC : Meuble d'aide choix.

DIB : Déchets industriel banales

FOS : fiche opératoire standard

PJI : Pièces joint identification.

ASI : (Actuators Sensors Interface) réalise de façon industrielle et normalisée le câblage des Capteurs avec les organes de contrôle par raccordements standardisés.

NVA : non-valeur ajouté :

Introduction générale

Le secteur automobile a toujours figuré parmi les principales préoccupations de l'industrie marocaine, il constitue ainsi une composante essentielle dans le développement économique et social du Royaume.

Le marché de l'automobile connaît de jours en jours une progression et une concurrence assez remarquable, l'innovation devient une clé importante pour y être compétitif. C'est dans ce cadre que *Renault-Nissan Tanger*, se prépare pour lancer sa nouvelle gamme, la K52. Après les deux lignes de montage qui fabriquent les trois marques à savoir la *Lodgy*, *Dokker*, et *Sandero*, Renault-Nissan Tanger investit dans un nouveau projet qui verra le jour dans la fin de cette année. Cette gamme qui comportera un type de voiture : *Logan MCV*.

Ainsi, pour lancer une telle gamme, il faut se doter d'une structure de base fondée sur un processus fiable piloté par des responsables compétents et une main d'œuvre qualifiée.

Dans ce cadre j'ai eu la chance d'intégrer cette entreprise ainsi d'être parmi l'équipe qui a comme mission d'intégrer ce nouveau projet, et d'adopter ses différents moyens, avec un thème intitulé **l'implantation des zones kitting/picking et l'aménagement des kits et des chariots pour l'intégration du projet K52**

Le rapport de ce stage sera développé en 2 parties :

La première sera consacrée à une présentation du cadre général du projet dont le premier chapitre fera l'objet d'une présentation de l'entreprise d'accueil, tandis que le deuxième mettra l'accent sur la fixation du cahier des charges, son analyse et le planning du projet.

La deuxième partie présentera le volet pratique, avec un premier chapitre qui sera dédié au suivi des différentes zones pour identifier les problèmes à éviter lors de l'implantation, ainsi que des propositions générales pour l'intégration de ce nouveau projet. Le 2^{ème} chapitre traitera l'implantation de la zone pilote SE4, le planning de sa réalisation, la réception et la validation des GPOKA et l'exécution des travaux d'implantation. Ensuite le 3^{ème} chapitre sera consacré à la modification et l'amélioration des kits et des chariots. Enfin, le dernier chapitre présentera une étude économique de ce projet.

PARTIE 1 :

**PRESENTATION DU CADRE GENERAL
DU PROJET**

Chapitre 1 : Présentation générale de l'entreprise

Introduction:

Dans ce chapitre nous allons présenter brièvement l'entreprise d'accueil RENAULT, ainsi que ces différents départements, spécialement le département d'accueil montage.

1. Présentation de Renault Nissan:

1.1. Historique:

L'histoire de l'existence de la marque Renault au Maroc remonte à plus que 85 ans lorsque Louis Renault opta pour le développement hors de la France. Ainsi, le Maroc a connu la création de « l'Agence Marocaine des Automobiles Renault » (AMAR) le 2 février 1928. 5ans plus tard, AMAR opta pour le changement de nom devenant « la Société Marocaine des Automobiles Renault » (SOMAR), puis à nouveau en 1967 pour prendre son appellation actuelle: «Renault Maroc».

Dans le cadre de son progrès, la marque au losange a adapté sa production suivant les événements politiques, industriels et commerciaux qui ont marqué le pays et lança à Casablanca au milieu des années 90 le projet "voiture économique" en partenariat avec «SOMACA», dont Renault est l'actionnaire principal. C'est ainsi que le Groupe a introduit avec succès la marque Dacia en s'appuyant sur les modèles Logan et Logan MCV, modèles les plus vendus du pays.

Renault confirme également sa confiance et son attachement au Maroc en y bâtissant une vaste unité industrielle dans la région Nord, Fruit d'un étroit partenariat entre le Royaume du Maroc et le Groupe Renault.

1.2. Alliance Renault-Nissan:

Signée le 27 mars 1999, l'Alliance Renault-Nissan est une structure sans équivalent composée de deux entreprises mondiales, l'une française et l'autre japonaise. Les deux entreprises adoptent une stratégie commune de croissance rentable et de mutualisation tout en conservant leur culture et leur identité de marque.

Comme nous pouvons le constater depuis la figure 1, Renault détient 44,3 % du capital

de Nissan , et Nissan détient 15 % du capital de Renault. Chacune des deux sociétés est directement intéressée par le résultat de son partenaire. Des structures spécifiques ont été mises en place afin de favoriser les interactions entre Nissan et Renault.

Les deux principales sources de synergies, en termes d'impact financier, se font au niveau des achats et la mise en commun des pièces, des plateformes (structure de base d'un véhicule) et des organes mécaniques.

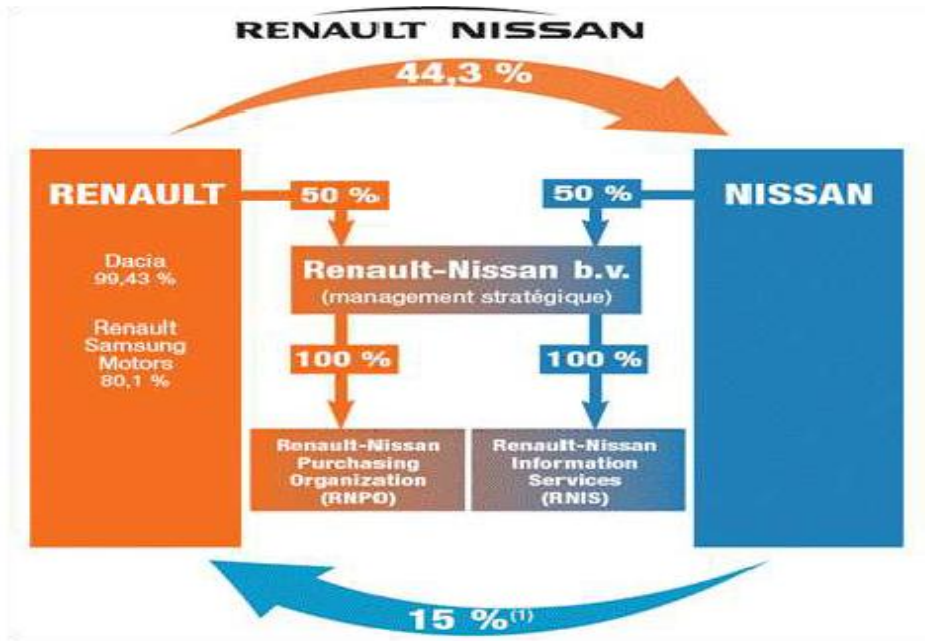


Figure 1: Alliance Renault-Nissan

1.3. Dates importants :

- **Le 1er septembre 2007** : sous la présidence de Sa Majesté le Roi Mohammed VI, un protocole d'intention portant sur les modalités d'implantation d'un complexe Industriel comprenant une usine d'assemblage située sur un terrain de 300 hectares de la zone économique spéciale de Tanger- Méditerranée dans la région de Tanger a été signé par Driss JETTOU, Premier ministre et Carlos GHOSN, président de l'alliance Renault Nissan .
- **Le 18 janvier 2008** : Renault Nissan signe une convention avec le gouvernement Marocain pour construire une usine de montage véhicule à Tanger.
- **Le 30 octobre 2008**: Une convention a été signée pour la mise en place du Centre de formation aux métiers de l'automobile sous le financement total du gouvernement marocain.
- **Le 30 octobre 2009**: la société avait officiellement posé la première pierre de l'usine Renault Tanger Méditerranée, le démarrage de l'usine est prévu début 2012.

- **Le 10 septembre 2010:** Première Entrée Process au Bâtiment emboutissage.
- **Le 27 janvier 2012:** Lancement de la production de J92.
- **Le 9 février 2012:** Révélation de Lodgy à l'occasion de l'inauguration de l'usine par le roi Mohamed VI.
- **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.
- **27 janvier 2015 :** Renault a produit près de 290000 véhicules, un bond de 26%
- **11 avril 2016 :** Renault veut doubler son chiffre d'affaires au Maroc, Renault a signé le 8 avril à Rabat des partenariats avec le Maroc portant à terme sur plus de 900 millions d'euros d'investissements.
- **2017 :** Arrivée de la nouvelle Sandero en fin d'année.

2. Présentation Renault Tanger:

L'usine Renault-Nissan de Tanger produit trois nouveaux modèles Entry (entrée de gamme) : **Lodgy**, de la famille Dacia, un petit véhicule utilitaire, **Dokker**, et un autre type, **Sandero**, également décliné en version véhicule particulier. Ce site industriel permet d'augmenter les volumes grâce à une ligne de production d'une capacité de production annuelle de 170 000 véhicules. A terme, la capacité passera à 400 000 véhicules/an. Ce site emploie, aujourd'hui, 7 000 personnes.

Il permettra de générer des exportations d'une valeur de 3,8 millions d'euros. Indéniablement, Renault Tanger est la plus grande usine automobile au sud de la Méditerranée, en Afrique et dans le monde arabe.

2.1. Fiche signalétique de l'entreprise:

La figure 2 présente des informations sur l'usine de Renault Nissan Tanger, qui a une capacité de production allant jusqu'à 400 000 Vh/an, avec l'objectif de fabriquer 60 Vh/h.

PRODUCTION	
Produits fabriqués :	Lodgy ,Dokker, Sandero, Logan MCV
Nombre de lignes de montage :	1ère ligne en tranche I puis 1 ligne en tranche II
Certifications de l'usine :	Usine 100 % zéro émission
Superficie :	300 hectares, dont 220 hectares de bâtiments couverts
Date de création :	16-janv-2008
Capacités de production :	Phase II du projet : 60 véhicules/heure, 400 000 véhicules/an.
STATUT, DIRECTION, ET COORDONNÉES	
Effectifs :	8000 personnes en 2017
Directeur général:	Carlos GHOSN
Coordonnées :	Renault Tanger Méditerranée, Zone Franche de Malloua, Tanger, Maroc

Figure 2 : Fiche signalétique de l'entreprise

2.2. Structure et organigramme du groupe Renault:

La figure ci-dessous présente l'organigramme de la direction de l'usine RENAULT :

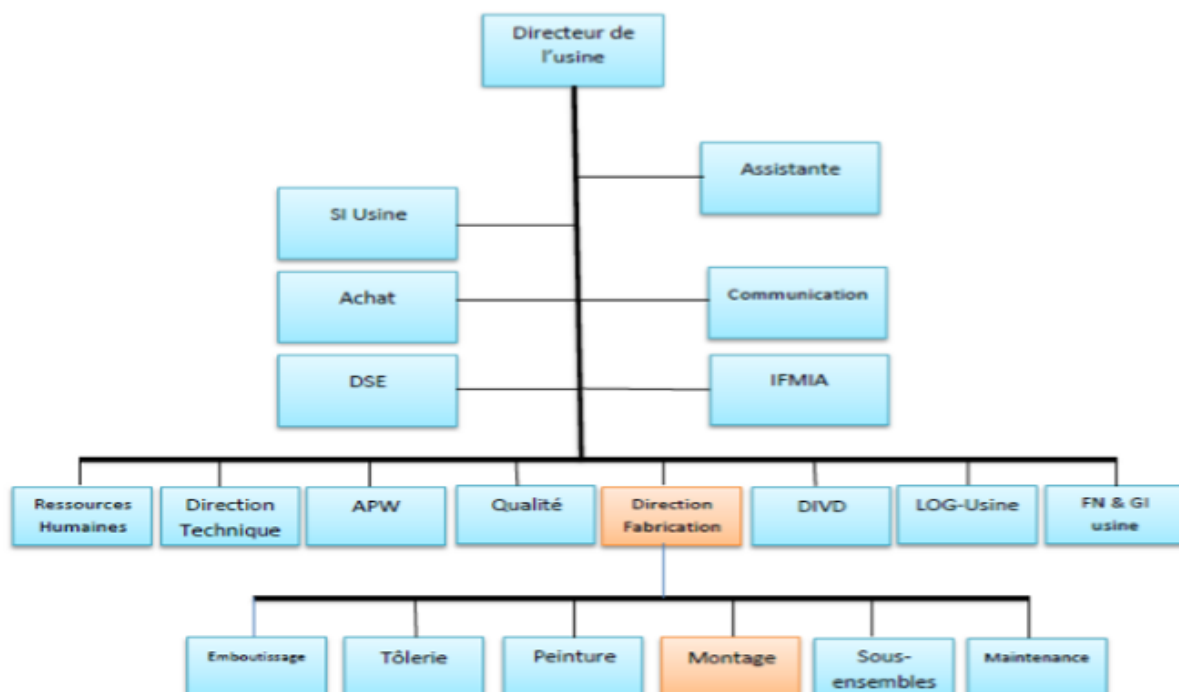


Figure 3 : Organigramme de l'entreprise

2.3. Processus de fabrication:

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 (la figure 4). Chaque phase se fait isolée dans un bâtiment et le transport de l'une à l'autre est assuré par la logistique.



Figure 4 : vue aérienne de l'usine

Le procédé de fabrication comprend les étapes suivantes :

- ✓ **L'EMBOUTISSAGE** : c'est la première étape de la fabrication. Elle permet de transformer des tôles d'acier en pièces qui composeront la carrosserie du véhicule.
- ✓ **LA TÔLERIE** : Les pièces de tôle issues de l'atelier d'emboutissage constituent un puzzle. Ces pièces de tôle embouties sont soudées pour former la carrosserie du véhicule.
- ✓ **LA PEINTURE** : les carrosseries reçoivent tout d'abord un traitement de surface dans le Tunnel de Traitement de Surface (TTS) et cataphorèse, puis passent dans l'atelier peinture où sont appliqués les différents mastics, peintures d'apprêts, laques, vernis et cire de protection.
- ✓ **LE MONTAGE** : c'est au cours de cette dernière étape que les carrosseries peintes reçoivent.

Une brève description des missions de département d'accueil est présentée au-dessous.

2.4. Département « Montage » :

Le département montage se divise en plusieurs unités élémentaires de travail. Chaque unité se caractérise par un ensemble d'opérations. La figure 5 illustre ces différentes unités :

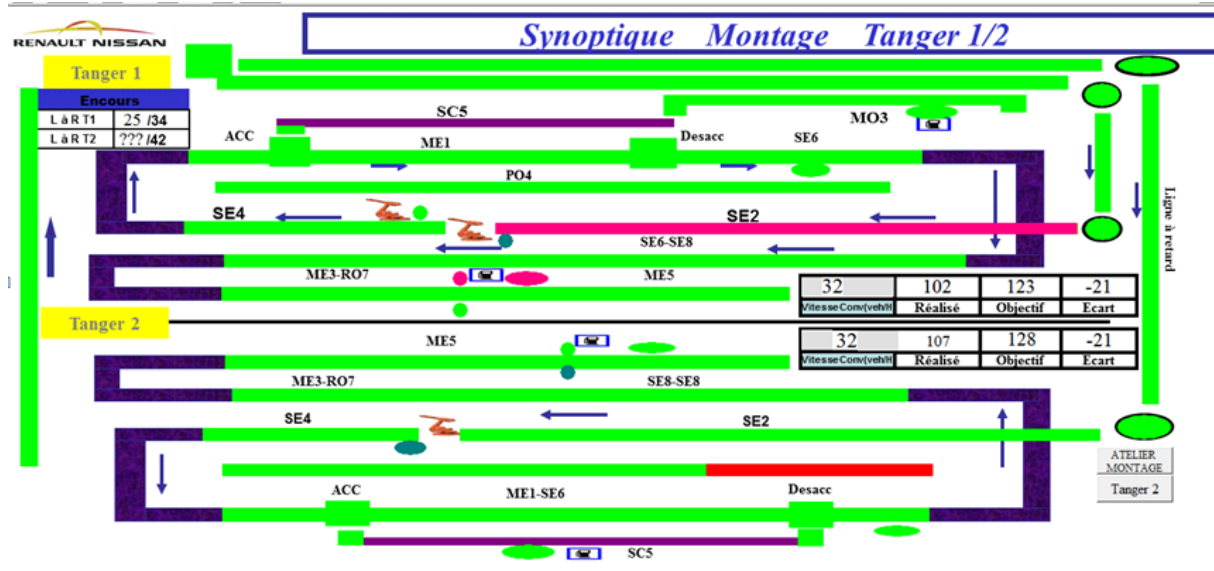


Figure 5 : Process de montage

Chaque tronçon est réparti en un nombre défini de postes. Le processus est le suivant :

Unité SE2 : Les opérations réalisées au niveau de cette UET4 sont :

- Démontage des portes ;
- Montage des faisceaux (câblage) ;
- Préparation pédalier.

Unité SE4 : Au niveau de cette UET, on fixe le Bloc ABS et on prépare le tableau de bord et les pare-brises.

Unité PO4 : Habillage Portes.

Unité MO1/MO3 : On procède à la préparation du moteur :

- Partie mécanique (alternateur, compresseur, ...) ;
- Câblage.

Unité SC5/TA95 : Groupe Radiateur Ventilateur, boîte de vitesse, pot d'échappement, réservoir carburant, essieu / transmission.

Unité ME1/SE6 Mécanique :

- Accostage : assemblage de la luge sous la caisse ;
- Branchement tuyauterie sous caisse.

Unité SE6/SE8 Sellerie : Garniture voiture, enjoliveur, étanchéité, siège, feux, bouclier avant.

Unité ME3/RO7 : Montage roues - Passage des roues – Volant – Radio.

Unité ME5 : Montage portes - Huiles & Carburant.

Unité TCM6: Contrôle et validation.

Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons présenté un aperçu sur la société d'accueil et sur ses différents processus de production.

Nous allons, dans ce qui suit présenter le cadre général du projet en développant le cahier des charges par une analyse de la problématique. La méthodologie adoptée ainsi que la charte de projet seront exposées dans le chapitre suivant.

Chapitre 2 : Cadre générale du projet

Introduction:

Nous rappelons que ce projet s'inscrit dans le cadre d'un stage de fin d'études pour L'obtention du diplôme Master sciences et techniques. Le cahier des charges, élaboré en collaboration avec notre parrain de stage, se focalise essentiellement sur le lancement du nouveau projet K52. Il s'agit, d'une part, de la préparation et la planification des travaux d'implantation des zones Picking/kitting, qui représentent la liaison entre la logistique et le bord de chaine, et d'autre part l'aménagement des kits/chariots avec le nouveau projet afin d'aboutir aux objectifs tracés.

1. Présentation de la problématique:

Pour décrire d'une manière claire et structurée notre problématique ainsi les objectifs, nous avons utilisé l'outil QQQQCP, Son nom vient des questions auxquelles on doit répondre:

- Quoi ? : De quoi s'agit-il ? (objet, opération, nature,...)
- Qui ? : Qui est concerné ? (exécutants, qualification)
- Où ? : Où cela se produit-il ?
- Quand ? : Quand cela survient-il ? (durée, fréquence....)
- Comment ? : Comment procède-t-on ? (matériel, matières, méthode...)
- Pourquoi ? : Pourquoi cela se passe-t-il ainsi ?

Dans le but de décrire d'une manière structurée la problématique nous avons choisi l'outil QQQQCP, détaillé dans le tableau suivant :

Qui ?	Equipe du projet Karim ZERBOUH, Etudiante en Master Génie Mécanique et Productique
Quoi ?	L'implantation des zones kitting/picking pour l'intégration du nouveau projet k52, et l'adaptation des kits et des chariots avec ce projet.
Où ?	Le département montage, La zone kitting/picking
Quand ?	Dès le démarrage du projet k52 .
Comment ?	<ul style="list-style-type: none"> • Détecter les écarts des différentes zones à travers différents outils • Analyser les problèmes. • Proposer les actions d'amélioration. • Appliquer le plan d'action.
Pourquoi ?	<ul style="list-style-type: none"> • L'intégration de nouveau projet K52. • Amélioration de la zone kitting/picking.

Tableau 1: description de la problématique

2. Analyse préliminaire:

Le démarrage du nouveau projet k52 dépend de l'implantation des zones Picking/Kitting. Cette implantation a pour objectif d'intégrer les pièces du nouveau projet K52 avec les anciens projets B52, J92 et X67, en prenant en considération des améliorations continues.

L'amélioration des conditions de travail pour les opérateurs en tenant compte des standards d'ergonomie seront deux axes primordiaux durant notre projet. D'autre part, la ligne de montage est le lieu où se déroulent ces améliorations. C'est aussi l'endroit où se trouve la plus forte densité de main d'œuvre. Il représente donc le lieu le plus coûteux en termes de frais de production et d'investissement d'une usine.

C'est pourquoi il est important de repousser et regrouper les actions à non valeurs ajoutées hors du bord de chaîne (ligne de montage). Dans cette perspective que les zones Picking / kitting ont été créés.

3. Description du projet K52 :

La concurrence du marché du travail a met Renault dans l'obligation de produire des nouveaux véhicule a fin qu'il soit toujours en tête du marché, pour cela il a inventé une nouvelle gamme du véhicule Sandero K52 (figure 6) ; qui sera lancé en fin d'année 2017.



Figure 6 : le projet K52

4. L'analyse fonctionnelle :

4.1. Diagramme bête a corne :

Avant d'imposer une démarche ou bien une solution, il faut s'orienter vers l'utilisateur pour sortir les besoins nécessaire afin d'établir le cahier des charges fonctionnel, et aboutir d'une manière structuré a la solution.

Il convient donc d'exprimer le besoin et rien que le besoin dès le lancement du projet. Il s'agit d'expliquer l'exigence fondamentale qui justifie la conception d'un produit.

Pour cela, il est essentiel de répondre aux 3 questions suivantes :

- A qui, à quoi le produit rend-il service ?
- Sur quoi agit-il ?
- Pourquoi, dans quel but ?

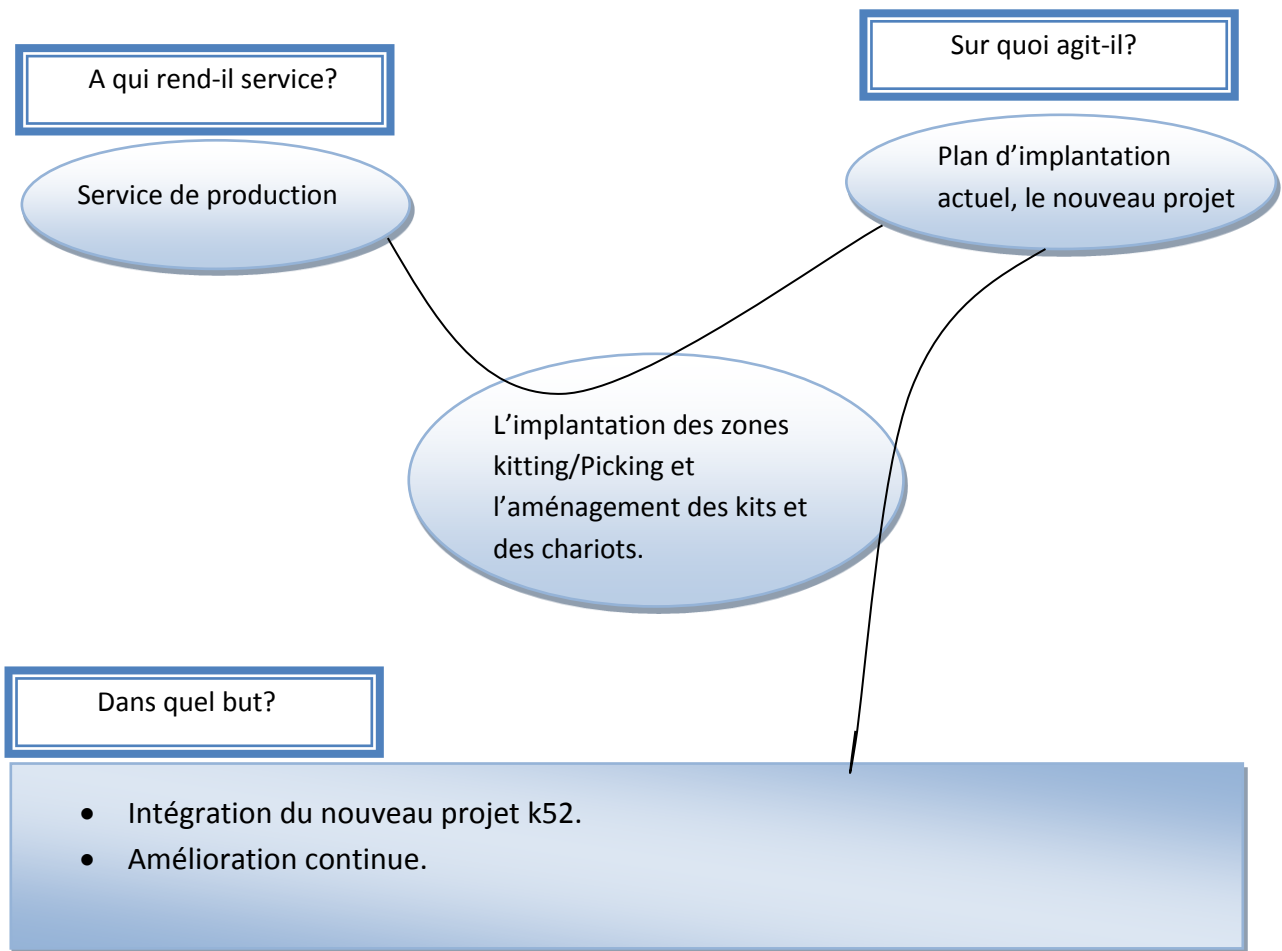


Figure 7: diagramme tête à corne

4.2. Diagramme de pieuvre :

Cette méthode sera utilisée pour analyser les besoins et identifier les fonctions du produit. En effet, le produit étudié est en relation étroite avec son milieu extérieur. Dans ce schéma, nous représenterons les fonctions de notre projet et leurs relations, il est constitué du système et de son milieu environnement.

FP : représente une fonction principale que le produit doit l'assurer.

FC : représente une fonction contrainte que le produit doit en tenir compte.

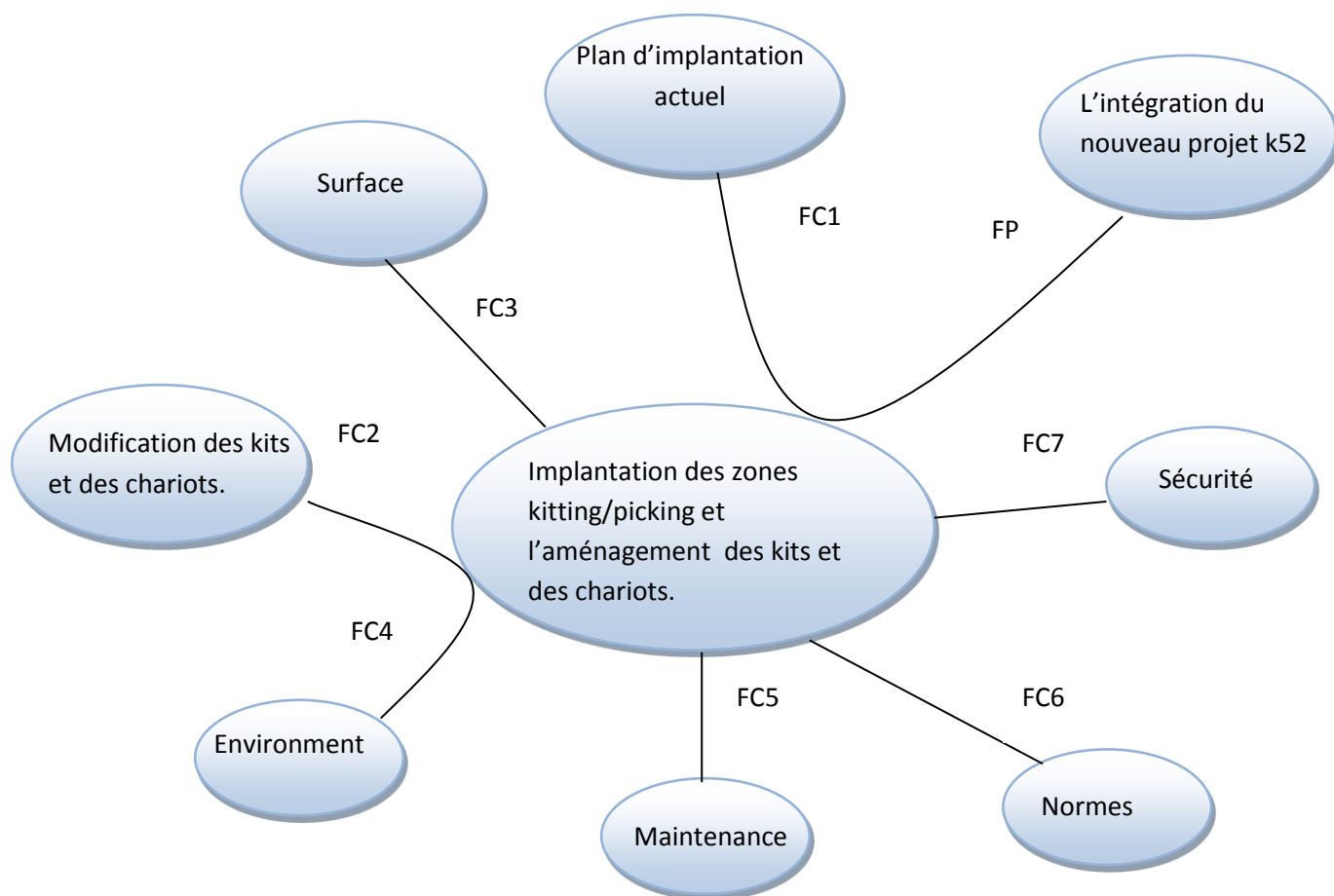


Figure 8: Diagramme pieuvre

Les fonctions	Expression des fonctions
FP	intégrer le nouveau projet k52 dans l'atelier kitting/Picking
FC1	Organisation de l'implantation de l'atelier
FC2	Modifier les différents chariots pour l'adapter avec le nouveau projet.
FC3	Trouver la surface suffisante.
FC4	Adapter les chariots avec l'environnement
FC5	Etre facile à utiliser
FC6	Respecter les lois et les normes de l'entreprise
FC7	Les chariots doivent être sécuritaires

Tableau 2 : Expression des différentes fonctions.

5. Méthodologie de travail :

La méthode de résolution des problèmes rencontrés sur le terrain se présente comme suit :

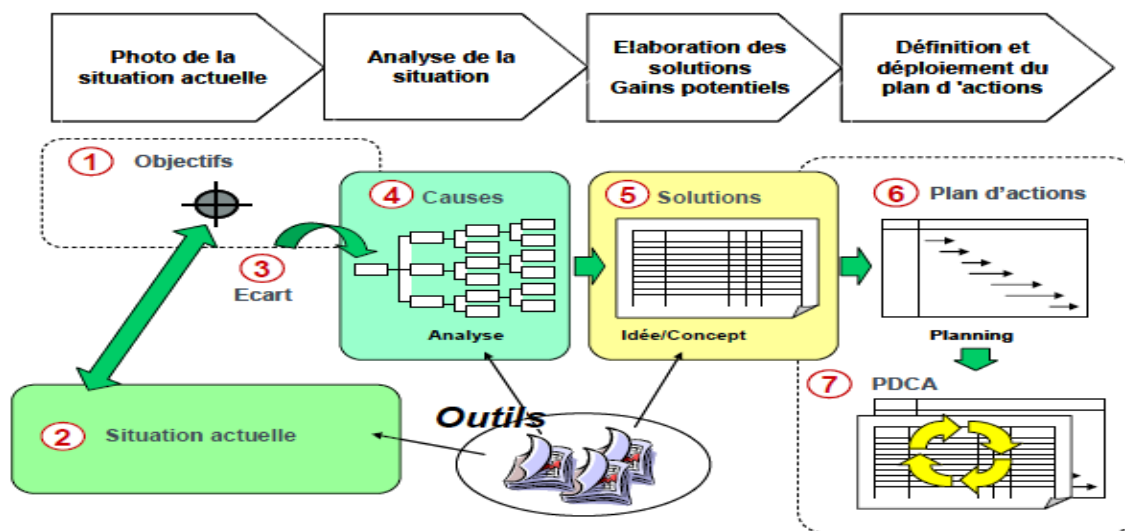


Figure 9 : Méthodologie de travail

La première étape est de tracer les objectifs à court et à moyen terme, ensuite nous faisons un point sur l'état actuel, que nous appelons aussi l'existant, pour dégager et sortir les écarts à corriger.

L'analyse de ces écarts doit être basée sur les causes, les origines des causes pour remonter aux causes racines. En menant à bien notre analyse, nous pouvons soulever des solutions fiables qui peuvent résoudre tous les problèmes engendrés par les écarts déjà cités.

Bien sûr les analyses de l'existant et des causes ainsi que la proposition des solutions doivent être faites selon les standards, en utilisant des outils et en gardant toujours une traçabilité. Lorsque les solutions sont proposées, nous passons au plan d'action, autrement dit on décrit les démarches et les actions à suivre pour résoudre ces problèmes. Des démarches simples mais efficaces. Pour finir, un bon processus doit toujours être amélioré en suivant le principe PDCA (Plan, Do, Check, Act) ou la roue de Deming.

6. Charte du projet :

La réussite d'un projet nécessite une bonne gestion. La charte du projet est un outil très répandu qui permet de visualiser dans le temps les tâches diverses à accomplir et définir les rôles des acteurs qui vont participer à la réalisation des objectifs. De plus, cette charte sert comme un outil de communication tout au long de la durée de projet. Nous présentons au-

dessous, la charte du projet qui se matérialise par une fiche où nous résumons le projet, les objectifs, le planning, et les responsables.

Projet	L'implantation des zones Kitting/Picking et L'aménagement des chariots et des kits avec le nouveau projet
Description du projet	Il s'agit de la planification de l'implantation des nouveaux zones Kitting/ Picking afin d'intégrer le nouveau projet K52 et adapter les différents moyens avec ce dernier citant les chariots et les kits, tout en un environnement de travail bien organiser.
Champ d'application du projet	Renault Nissan Maroc, Département Montage, Zone Kitting/Picking
Indicateurs de succès	Respect des standards Renault Respect du planning Satisfaction clients internes (Bord de chaine)
Objectif de projet	Intégration de projet K52
Processus concernés	Production Ingénierie/ méthode Qualité/ Kaizen Logistique
Equipe de travail	

Nom	Fonction
BOUTAYEB Abdelouahed	Chef d'atelier
TOURNAIRE LAURENT	Chef de projet
MOSTAHSIN Saïd	Pilote de projet
NSAIS Abdelmadjid	Chef d'unité
LKBIR Mounir	Implanteur
ZBIRI Milouda	Pilote performance
ZERBOUH Karim	Stagiaire

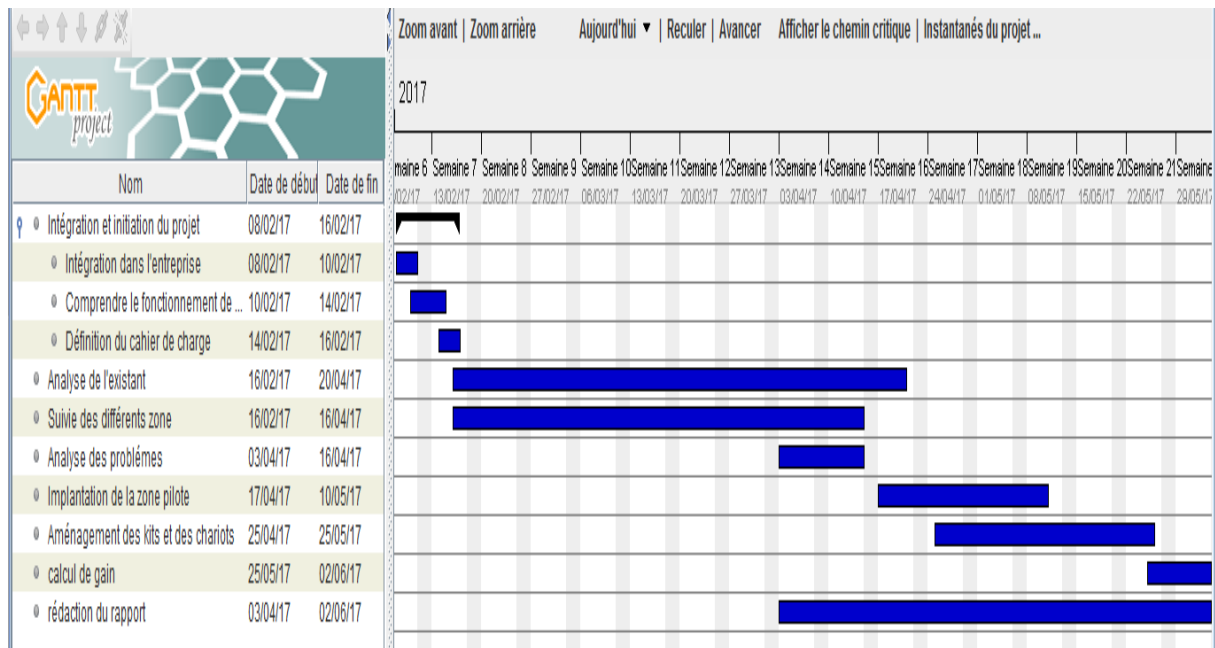


Figure 10 : diagramme de Gant

Conclusion

A travers ce chapitre, nous avons fixé le cadre de notre projet en introduisant la démarche à pratiquer et en se basant sur une analyse préliminaire.

Afin de mieux traiter notre problématique on va diviser notre projet à deux axes principaux qui sont :

- L'implantation des zones kitting/picking (Milieu).
- L'aménagement des kits et des chariots (Moyen).

PARTIE 2 : ETUDE PRATIQUE

Chapitre 1 : Position du problème et proposition des solutions

Introduction :

Après avoir élaboré le cadre général du projet, nous allons traiter au cours de ce chapitre l'état de l'existant de l'AKP et définir la zone pilote toute en faisant un suivi sur les différentes zones pour proposer des solutions fiables.

1. Définition Kitting/Picking :

Kitter c'est constituer une collection de pièces pour un même véhicule ou organe. Cette collection peut être composée des pièces de plusieurs postes.

Généralement, on réalise des kitting par tronçon de montage / assemblage. Le kit doit alors suivre le véhicule (ou organe) auquel il est affecté.

Ensuite le Picking est l'action qui consiste à aller prendre la bonne pièce dans un « meuble » pour pouvoir ensuite monter la pièce sur le processus.

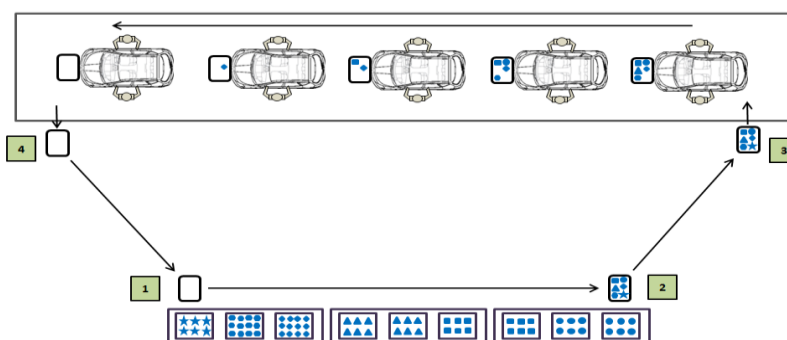


Figure 11: Principe de picking/kitting

2. Etat de l'existant de l'AKP :

L'AKP se divise en deux parties principales :

- **Tanger 1** : contient les pièces des deux projets (**J92**, **X67**).
- **Tanger 2** : possède les pièces du projet **B52**.

Chaque partie se découpe en plusieurs zones (unités de travail), chaque zones se caractérise par plusieurs opérations comme montre la figure 12.

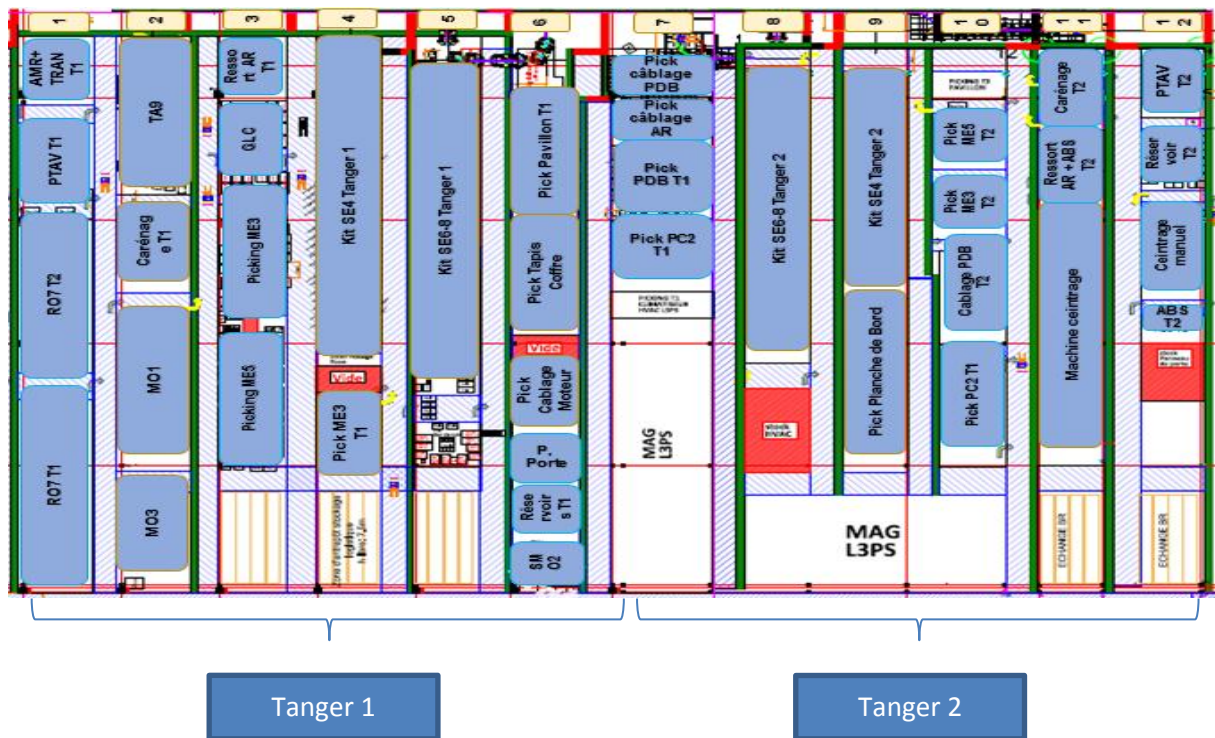


Figure 12: Plan de L'AKP

3. Position de problème :

Le projet K52 a des pièces communes avec le projet B52 (Tanger 2), et la fabrication de K52 est programmé au Tanger 1 : C'est à dire une fois le véhicule arrivera au département montage, le K52 sera identifier à Tanger 1, donc nous avons des chevauchements des tâches puisque les opérateurs de Tanger 1 doit se déplacer vers Tanger 2 pour récupérer les pièces communes avec le B52.

4. L'intégration du projet :

L'intégration de ce projet dépend de l'implantation des zones kitting/picking, qui sera une étape très importante ainsi pour la résolution des problèmes existants. Une étude fiable sera programmée pour intégrer les pièces du nouveau projet et résoudre les problèmes rencontrés au cours de l'implantation. Autrement dit, un suivi très détaillé des différentes tâches sera nécessaire pour la détection des problèmes et mettre en place un plan d'action.

5. Suivi des différentes zones:

Nous avons fait un suivi des différentes zones de L' AKP pendant 11 semaines afin de trouver la zone critique qui correspond un taux de pertes élevés, dans le but de spécifier la zone de travail concerné par notre approche d'amélioration de l'implantation de kitting/piking.

Tout d'abord Nous classons les zones par ordre décroissant en termes de pertes de voitures, pour savoir la zone la plus critique afin de bien planifier le travail.

les zones	les pertes	cumul des pertes	cumul des pertes en %
SE4	29	29	30%
ME1	28	57	58%
SE2	18,5	75,5	77%
SE6/SE8	12,5	88	90%
SC5	5	93	95%
ME3	4,5	97,5	99%
ME5	0,75	98,25	100%
total	98,25		

Tableau 3 : les pertes de différentes zones

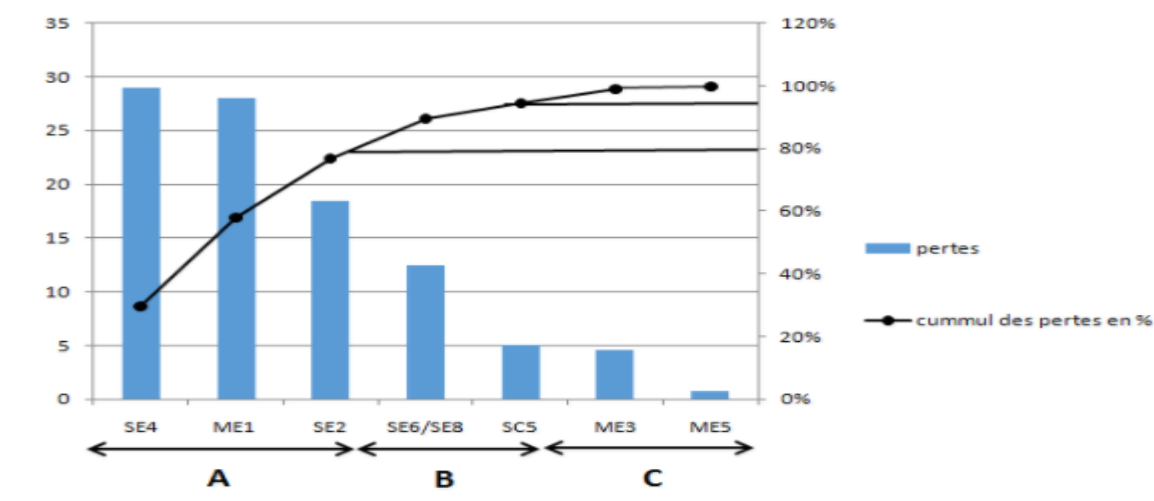


Figure 13: Diagramme de Pareto

En appliquant la loi de Pareto, nous constatons que les zones SE4, ME1, SE2 représentent 80% des pertes. Alors, nous devons trouver des procédures assez efficaces pour l'implantation de ces zones critiques. La mise en place des GPOKA optimisés et des plannings pour la réalisation de l'implantation sera une étape essentielle dans cette démarche.

Le tableau 4 représente la matrice de décision pour déterminer la zone la plus critique entre les zones (SE4, ME1, SE2).

Les zones	Critères de sélection		Total
	A	B	
ME1	1	3	3
SE4	4	4	16
SE2	3	2	6

Tableau 4: matrice de décision de la zone critique

A : la fréquence (nombre de répétition du problème)

B : les pertes (nombre des pertes pour chaque problème)

Nous constatons que la zone pilote est SE4

5.1. L'état actuel de la zone critique SE4 :

On trouve les ateliers Kitting/picking dans les deux zones Tanger1 et Tanger2 plus précisément dans l'UET SE4, qui sont similaires comme indiqué dans la figure 14.

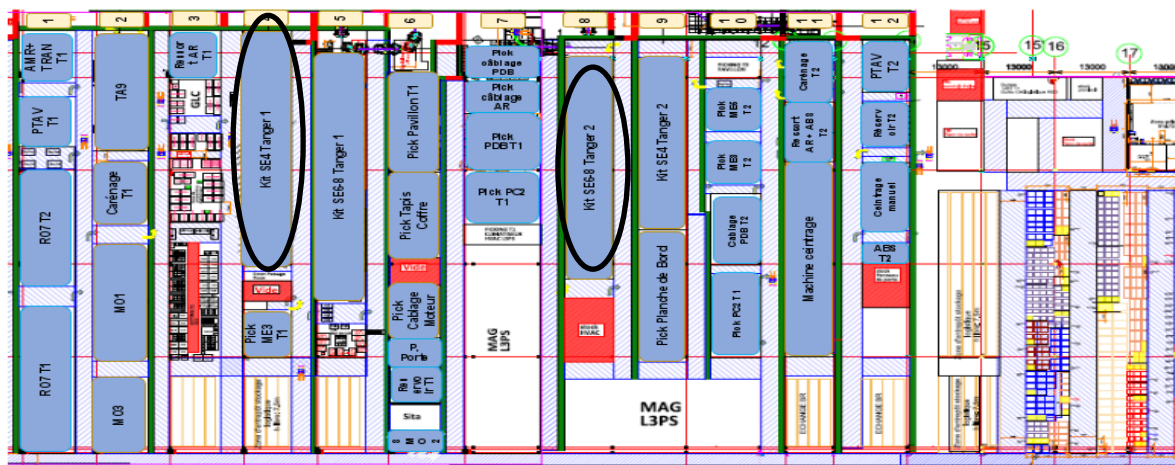


Figure 14: Position actuelle de la zone SE4

Notre étude sera focalisée sur une seule zone Kitting/Picking tanger 2.

La figure 15 présente les différents détails de la zone SE4 :



Figure 15: Etat actuelle de SE4

La zone SE4 comporte 4 opérateurs avec une surface de 514 m², chaque opérateur doit remplir son kit selon les références affichées par le Mac, les kits sont composés de trois bacs, deux bacs contiennent les pièces gauches du véhicule et l'autre contient les pièces droites

Pour une bonne implantation à long terme et pour éviter les problèmes existant déjà dans la zone une analyse des problèmes parait nécessaire.

5.2. Analyse des problèmes existant dans la zone SE4 :

Après notre observation du terrain nous avons détecté les problèmes cités dans le diagramme d'Ishikawa suivant:

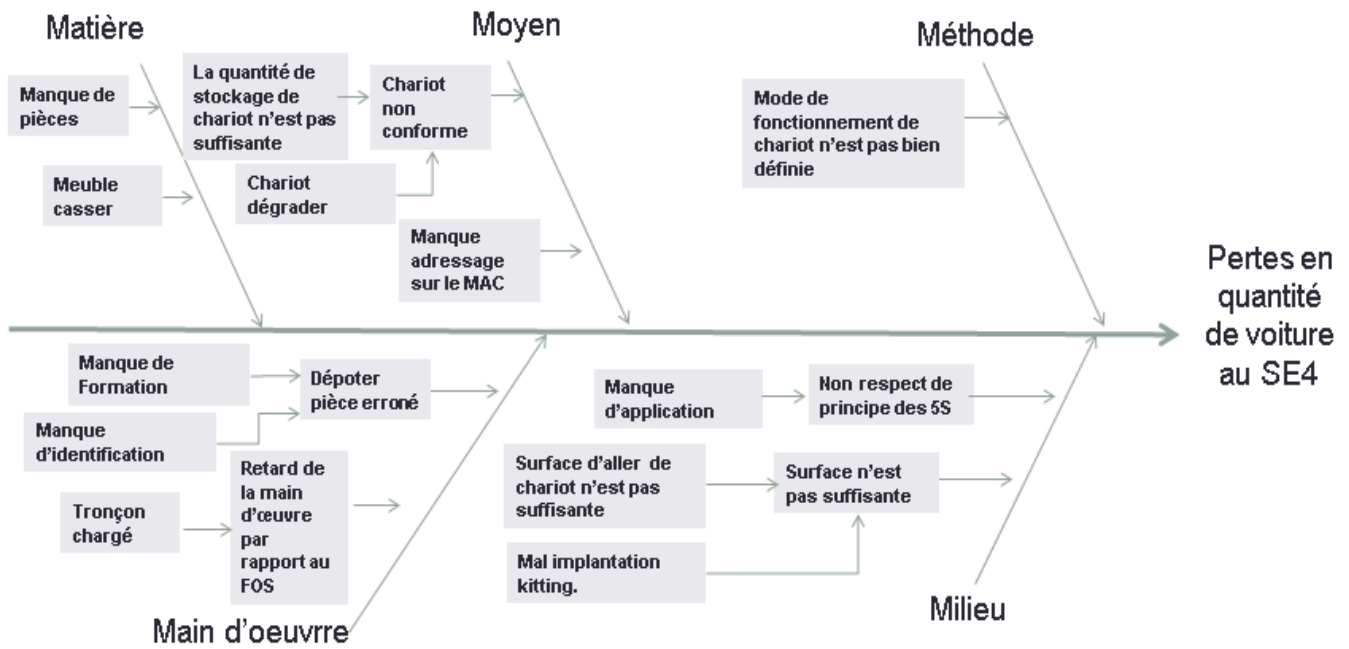


Figure 16: Diagramme d'Ishikawa de la zone

A travers le diagramme, nous avons relevé les causes racines des pertes en termes de voitures, pour qu'on puisse se baser sur ses écarts et faire une meilleure implantation.

En analysant la situation, nous avons constaté que les causes peuvent être liées à la main d'œuvre. La majorité des défauts est liée au mode de fonctionnement dû à la surcharge de la zone SE4 et le non-respect des Feuilles Opératoires Standards (FOS).

En plus le non-respect du 5S peut en effet avoir des conséquences considérables sur le milieu du travail comme montre la figure 17.



Figure 17 : Milieu de travail de SE4

D'autre part, la méthode utilisée pour le remplissage des pièces risque de ne pas être fiable, à cause des chariots et des kits (les figures 18, 19,20) :



Figure 18 : Chariot droit de SE4

Figure 19 : Chariot gauche de SE4



Figure 20 : Kit SE4

Dans la première étape L'opérateur doit prendre trois bacs vides, puis il met les bacs dans le kit pour le remplissage (deux bacs contiennent les pièces gauches du véhicule et l'autre contient les pièces droites du véhicule), et par la suite il doit mettre chaque bac dans le chariot qui le correspond. Cette méthode de travail permet parfois d'inverser l'emplacement des pièces droites avec celle des gauches.

Après l'analyse qu'on a fait, l'implantation de la zone critique sera une étape très importante pour la résolution des problèmes détectés et facilite l'intégration du nouveau projet k52.

6. Les solutions proposées :

Durant ce paragraphe, nous avons présenté quelques propositions générales, ainsi que leurs avantages et inconvénients, pour ensuite choisir la solution qui aboutira aux résultats désirées.

6.3. Première proposition:

La première proposition consiste à ajouter une nouvelle zone pour intégrer le nouveau projet K52, c'est à dire on va créer une zone spécifique pour les pièces de ce projet.

Vu l'espace de l'implantation du projet K52 n'est pas suffisant, il va créer un débordement au sein du magasin de stockage (voir figure 21).

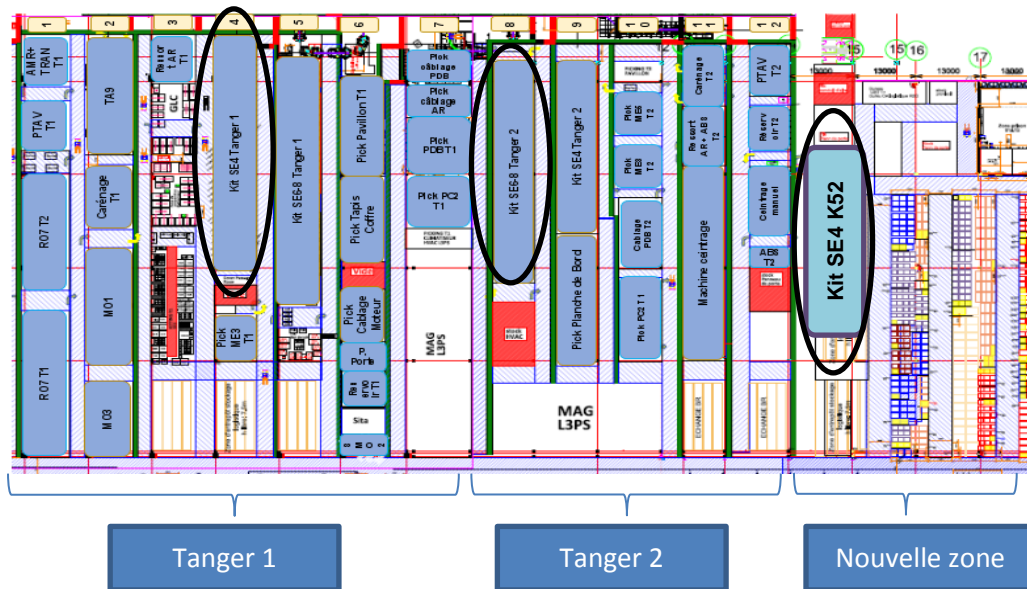


Figure 21 : La 1ère proposition

Avantage :

- La séparation de la zone du nouveau projet avec celle des anciens.
- Un espace court de travail.
- Un temps nécessaire de l'implantation.

Inconvénient :

- Avoir une grande surface.
- Ajouter des opérateurs.
- Nouveaux chariots
- Ajouter des emplacements des chariots au bord de chaîne
- Ajouter un nouveau flux logistique.
- Croisement des flux entre T1 et K52.
- Pas d'amélioration entre l'état avant et l'état après.

6.4. Deuxième proposition:

Comme cité auparavant, la plupart des pièces du nouveau projet K52 sont communes avec l'ancien projet B52, La 2^{ème} proposition consiste à assembler les deux zones Kitting/Picking de Tanger 1 et Tanger 2 dans une seule unité de travail, de séparer les pièces droite de la voiture avec celles du gauche de la voiture, et d'ajouter les pièces du nouveau projet K52 à la fin de chaque zone comme montre la figure 22.

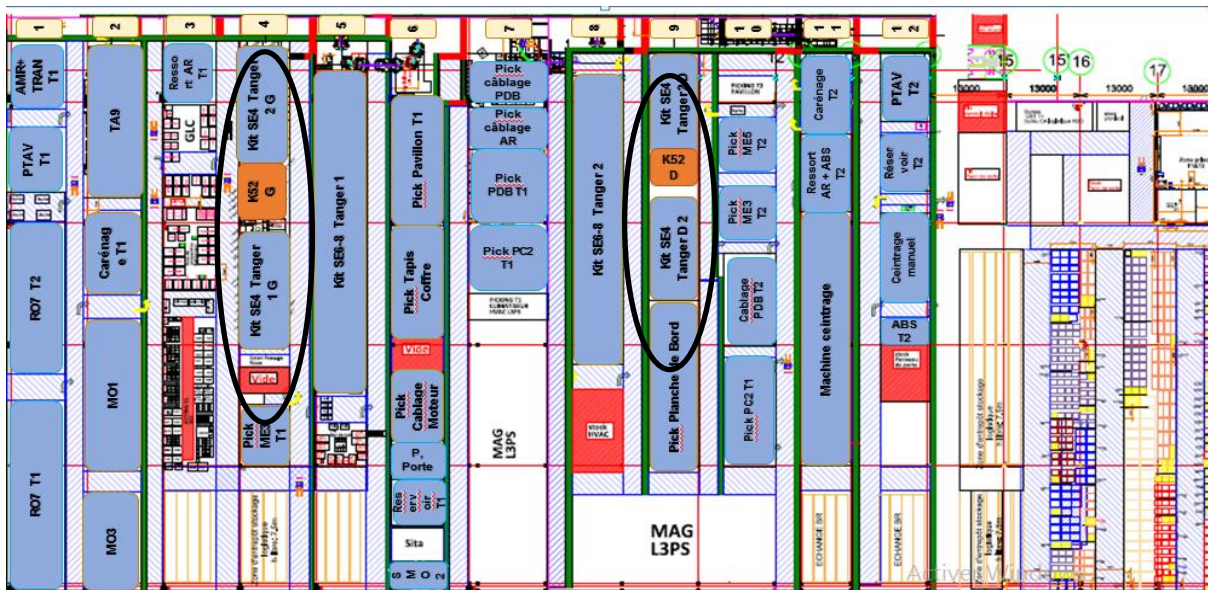


Figure 22 : La 2^{ème} proposition

Avantages :

- Temps de cycle, et espace réduit.
- Réduire le flux logistique.
- Un chariot commun entre eux.
- La séparation de la partie droite avec celle du gauche.
- Le nombre d'opérateur réduit par rapport à la proposition précédente.
- Elimination des problèmes existents lors de la nouvelle implantation.
- Aménagement de la zone par rapport le mode de fonctionnement.
- Organisation des conditions de travail.

Inconvénients :

- La réimplantation de toute la zone kitting/picking (avoir un temps plus grand par rapport à la 1^{ère} proposition).

- Re-paramétrage des macs et des fouets pour intégrer les pièces de K52 avec les autres pièces.

7. Choix de la solution :

Une réunion a été organisée avec le chef d’atelier, où nous avons présenté nos propositions à la problématique défini dans le paragraphe précédent, et après discussion concernant les avantages et inconvénients des deux propositions. Nous avons choisi la deuxième solution.

Les figures suivantes reflètent les critères du choix de la solution :

Critères	solution 1	solution 2
gaspillage éliminé	2	4
espace réduit	1	4
nombre d'opérateur réduit	1	3
organisation du travail	2	4

Tableau 5: Matrice de décision des solutions

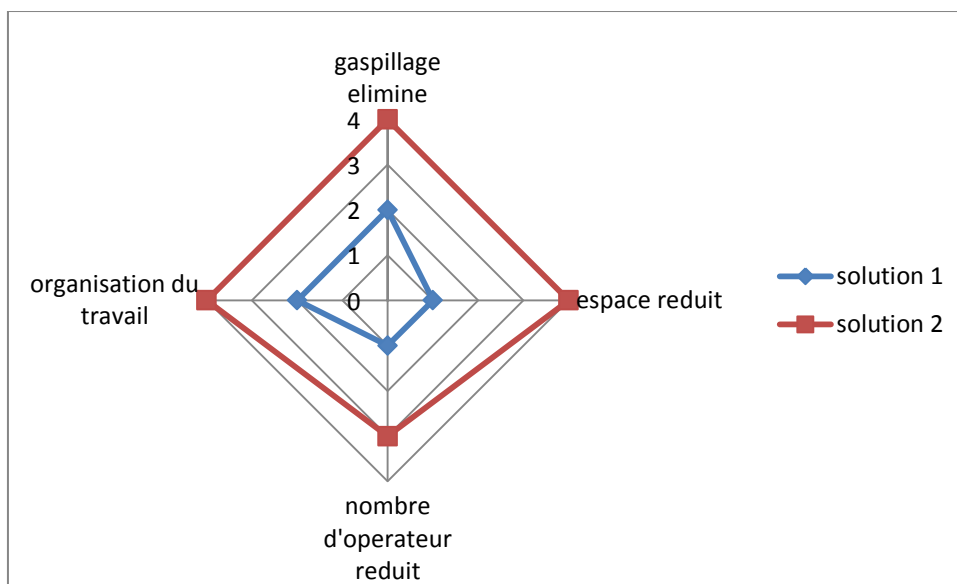


Figure 23 : Graphe radar

Conclusion :

Nous avons traité au cours de ce chapitre, l'état actuel des zones kitting/picking, et les problèmes existents pour préparer l'implantation, ainsi des propositions générales pour l'intégration du k52. Le chapitre suivant mettra l'accent sur l'étude de la solution proposée en citant les détails pour implanter la zone pilote SE4.

Chapitre 2 : Implantation de la zone pilote

Introduction :

A travers ce chapitre, nous traitons le point critique de la réalisation du projet. Il s'agit de l'implantation de la zone pilote qui sera validée par la suite. Cette implantation de la zone SE4 sera la référence pour les autres zones. La première étape était l'élaboration d'un planning détaillé sur Gant Project, ensuite nous avons fait une étude théorique de l'implantation pour traiter la gestion des moyens, matières et outils. Par la suite, nous avons passé au travail sur le terrain.

1. Préparation de la zone pilote :

1.1. Planning :

Le planning élaboré pour cette zone s'est basé sur la collecte d'information auprès des responsables de l'implantation. Pour fournir une bonne estimation du planning, nous tenons compte les contraintes qui peuvent exister.

Une fois nous terminons notre implantation, nous devons comparer ce qui est réalisé avec ce qui était prévu, dans le but de faciliter **l'intégration de K52 et l'amélioration continue du processus**.

Pour élaborer un tel planning, nous avons opté pour le GANT Project, logiciel développé par Microsoft. La figure montre en détails les actions à planifier :

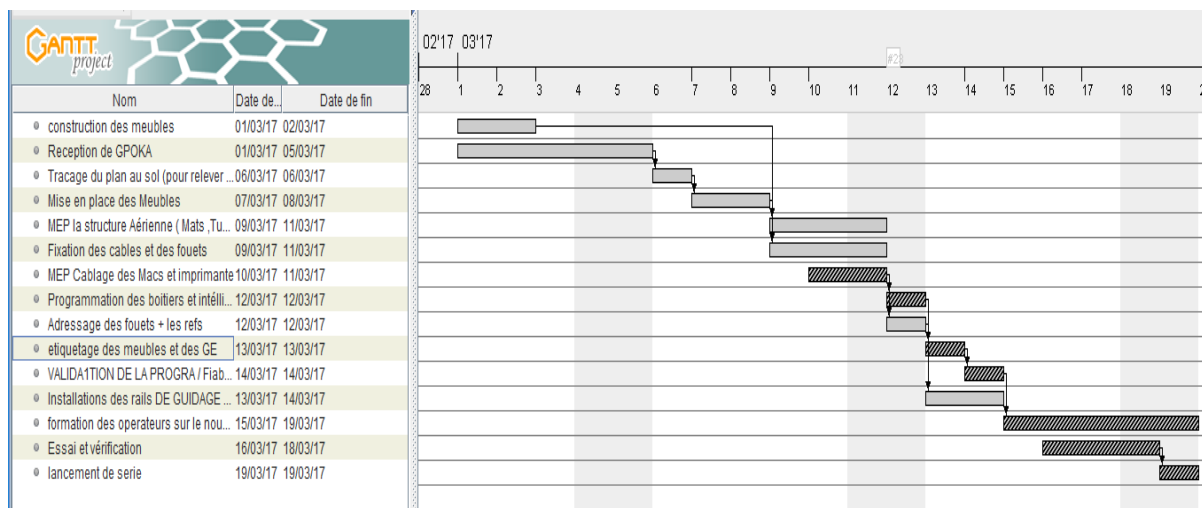


Figure 24 : Planning de l'implantation de la zone pilote

Selon le diagramme de GANT, le temps nécessaire pour implanter la zone pilote est estimé 3 semaines.

2. Etude théorique de l'implantation :

Dans cette partie nous avons essayé de trouver une nouvelle implantation de la zone pour intégrer les pièces du nouveau projet k52, ainsi la résolution des problèmes que nous avons détectés lors de notre suivi.

2.1. Définition de l'implantation grande U :

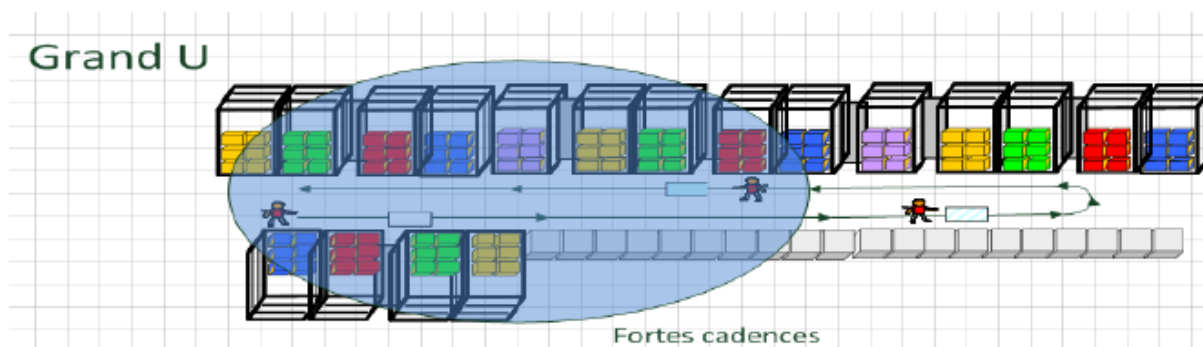


Figure 25:implantation en grande U

Les avantages de cette implantation permettent la gestion de beaucoup de références, Parmi ses inconvénients : grande longueur, Problème de file d'attente entre les opérateurs validation de la tâche sur le système ou bien le MAC.

2.2. Implantation actuelle de SE4 :

La figure 26 représente la zone SE4, cette zone contient l'assemblage entre le Bloc du frein ABS avec son support, la préparation du tableau de bord, et la préparation des pare-brises. Elle comporte actuellement au total de 94 références (annexe 2) qui sont réparties sur 2 zones :

Zone gauche : rassemble toutes les références de la partie gauche du véhicule

Zone droite : contient toutes les pièces de la partie droite du véhicule.

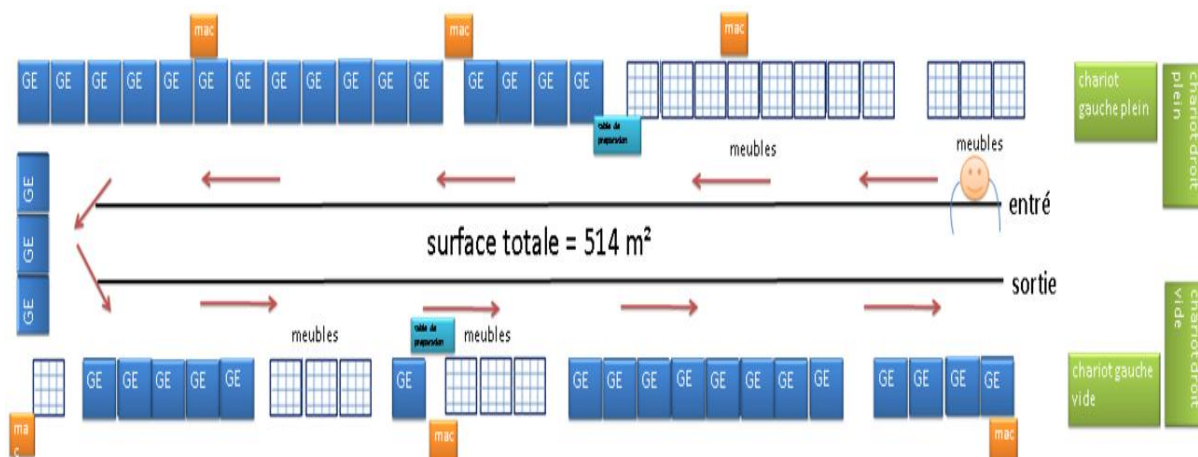


Figure 26:implantation actuelle de SE4

L'entrée des kits dans la zone se fait manuellement par l'opérateur à travers la coté droite. Lorsque les Kits sont préparés, le Kitteur doit déposer les bacs dans les chariots, en suivant les flèches rouges (Figure 26 et 27).

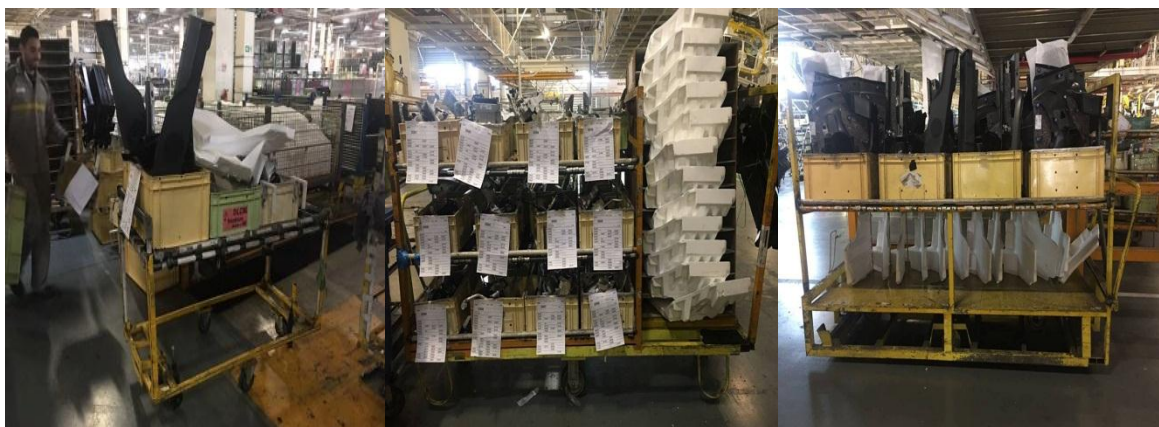


Figure 27:Entrée et sortie des kits et des chariots

Les références associées au SE4 sont livrées dans deux types d'emballages : PE et GE. Les PE sont implantés dans des meubles comme on les voit dans la figure 28 et les GE sont placés directement dans la zone.



Figure 28: Emballage PE et emballage GE

Dans un KITTING, il ne faut surtout pas oublier l'état des 5S. C'est pour cette raison qu'il existe deux types de déchets ; les cartons et les plastiques. Pour le premier type il y en a des grillagés pour le deuxième des poubelles en plastiques comme on les voit dans la figure suivante :



Figure 29: Déchets

Pour les emballages vides des PE, ils sont placés dans des retours vides à côté de chaque meuble pour que la logistique puisse les récupérer



Figure 30: Retour vide des PE

2.3. État de référence:

Pour savoir les surfaces nécessaires à l'emplacement de chaque type de pièce, nous citons l'état de référence :

Des plans 2D, donnant une vision générale sur l'emplacement des meubles et des GE qui servent à aider d'une part les responsables à optimiser les surfaces, et d'autre part, les opérateurs à connaître les détails d'emplacement de chaque zone à savoir le Picking et le Kitting.

Comme la figure 31 montre, l'état de référence d'un poste doit contenir toutes les informations nécessaires, à savoir les dimensions des emballages, les espaces pour le passage des opérateurs, l'emplacement des poubelles ...

Il faut noter aussi que nous pouvons mentionner des consignes comme l'exemple de maintenir les postes propres, c.-à-d. une bonne application des 5S.

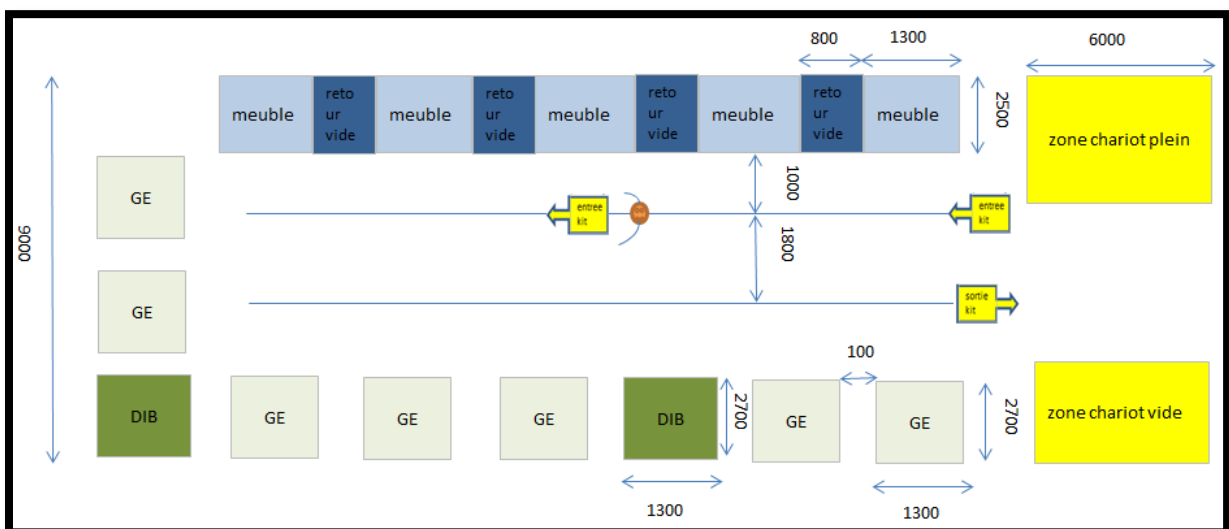


Figure 31: état de référence

2.4. Démarches pour réaliser le nouveau plan :

Pour bien mener la réalisation du plan, il fallait suivre la démarche suivante :

- Lister les différentes références actuelles et les références du projet K52.
- Différencier les PE et les GE.
- Différencier les références gauches et droites de chaque projet
- Consommation des références.
- Regrouper les références communes entre les deux projets.
- Respecter la contrainte des MAC.
- Prendre en considération la conception des chariots.
- Laisser un espace de 100mm entre les GE.
- Faire une étude de l'implantation actuelle.

2.5. Description de la démarche effectuée :

2.5.1. Liste des références et leurs classifications :

La zone SE4 englobe actuellement 94 références. Pour la réalisation du plan, il faut intégrer les pièces du nouveau projet K52.

Après avoir réuni toutes les références dont on a besoin pour l'implantation, on les a classées par type d'emballage. Il y en a deux types ; ceux qui sont de type PE et ceux qui sont de type GE.

Dans les annexes 1, 2 réalisés sous un fichier Excel, regroupent toutes les informations décrites au-dessus.

2.5.2. Classification des références par consommation :

Le taux de consommation de chaque référence dans un KITTING est un paramètre très important concernant le fabricant et la logistique. Du côté fabricant, si la consommation est très forte, il doit y avoir toujours des emballages en excès afin d'éviter l'arrêt de la chaîne causée par le manque des pièces dans le KITTING.

Dans une implantation, le taux de consommation des pièces nous permet de mieux positionner les emballages. Celles qui sont le plus consommable sont placées à la portée de l'opérateur, afin de respecter l'ergonomie de l'AP. Celles qui sont moins consommables sont placées dans les derniers étages d'un meuble.

Dans les annexes 7 et 8 réalisés sous un fichier Excel et qui regroupent les informations décrites au-dessus.

Remarque :

Les meubles sont standards. Ils comprennent 3 étages et chaque étage peut contenir de 3 emballages.

2.5.3. Regrouper les références communes entre les deux projets :

Après avoir classé la consommation des pièces, nous avons intérêt à regrouper tous les références des deux projets et spécifier ceux qui sont communes (l'annexe 3 et 4)

2.5.4. La contrainte des MAC :

Le coffret d'aide au choix est un outil qui facilite la prise des pièces pour l'opérateur (Figure 32). Parallèlement les références de chaque pièce doit être associées à des modules d'aide au choix, qui sera affiché par le système ou bien le MAC.



Figure 32:MAC

Lors d'une saisie, l'opérateur doit valider sa prise de pièce par trois façon ; premièrement par action sur le détecteur mécanique, la deuxième méthode par la passation de la main devant le détecteur photoélectrique, et la dernière méthode par la lecture de la référence avec le lecteur code-barres. Chez Renault, on utilise le mode de saisie par un détecteur mécanique (Figure 33).

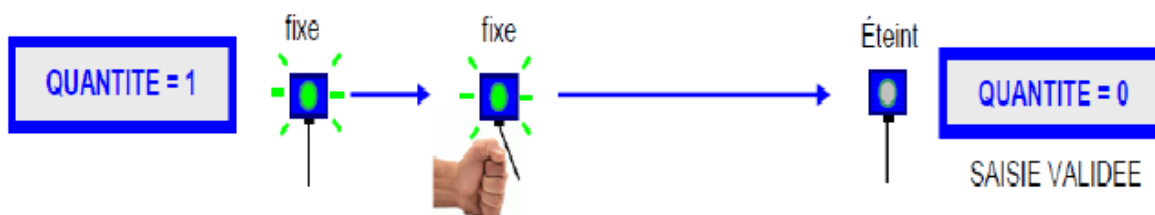


Figure 33: Mode de travail opérateur à Renault

La contrainte des MAC est définie comme étant sa capacité. En effet, il permet de piloter jusqu'à 200 modules d'aide au choix. Chaque module d'aide au choix peut être associé à 2 références au maximum. Ces deux références doivent être différentes. Une même référence peut être associée trois fois dans un même meuble. Autrement dit, la PJ doit se trouver dans un seul MAC.

2.5.5. Conception des kits:

Les kits jouent un rôle très important vis-à-vis de l'implantation. En effet, dans notre cas, nous allons faire au chapitre suivant des kits adaptables avec les pièces des deux projets en éliminant les bacs pour faciliter les tâches à l'opérateur, ainsi pour éviter les problèmes de l'inversement des pièces comme cité au chapitre précédent.

2.5.6. Espace entre les GE :

Il est bien évidemment important de laisser un espace de 100 mm au minimum entre les GE pour faciliter à la logistique la tâche de prendre le vide.

2.5.7. Implantation actuelle :

Nous avons défini dans le premier paragraphe comment est implanté le KITTING SE4, et nous avons détecté tous les problèmes existents dans cette zone. Voici les remarques à corriger lors de la nouvelle implantation:

- A côté de chaque meuble, il faut placer un retour vide pour les emballages.
- Entre deux GE poser des grillagés pour bien appliquer le principe de 5S.
- Il y a des références standard qui ont une forte consommation, il faut les implanter à la portée de l'opérateur.
- Modification des kits et des chariots en ajoutant l'emplacement des pièces de nouveau projet K52.

2.6. Proposition du plan :

Après l'étude que nous avons effectuée sur le KITTING SE4 et la démarche que nous avons adoptée pour réaliser l'implantation, nous avons classé les pièces gauches des deux projets B52 et K52 dans l'annexes 3 on prend en compte les pièces communes, nous faisons le même travail pour les pièces droites, annexe 4.

Le nouveau plan de la zone sera comme suit :

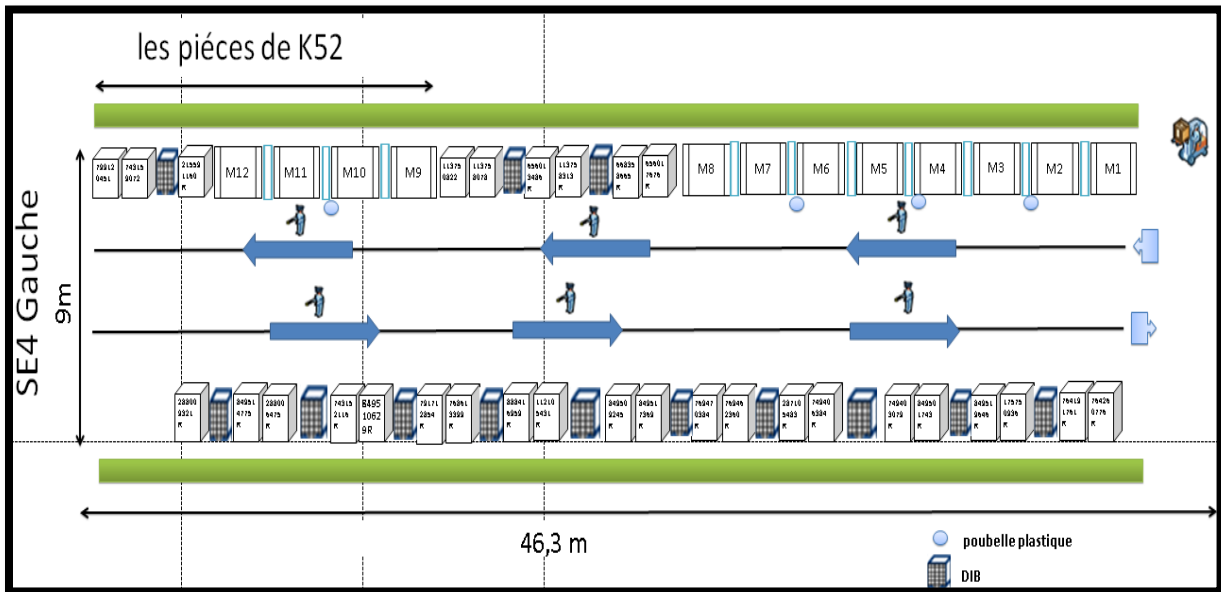


Figure 34: GPOKA de SE4 GAUCHE

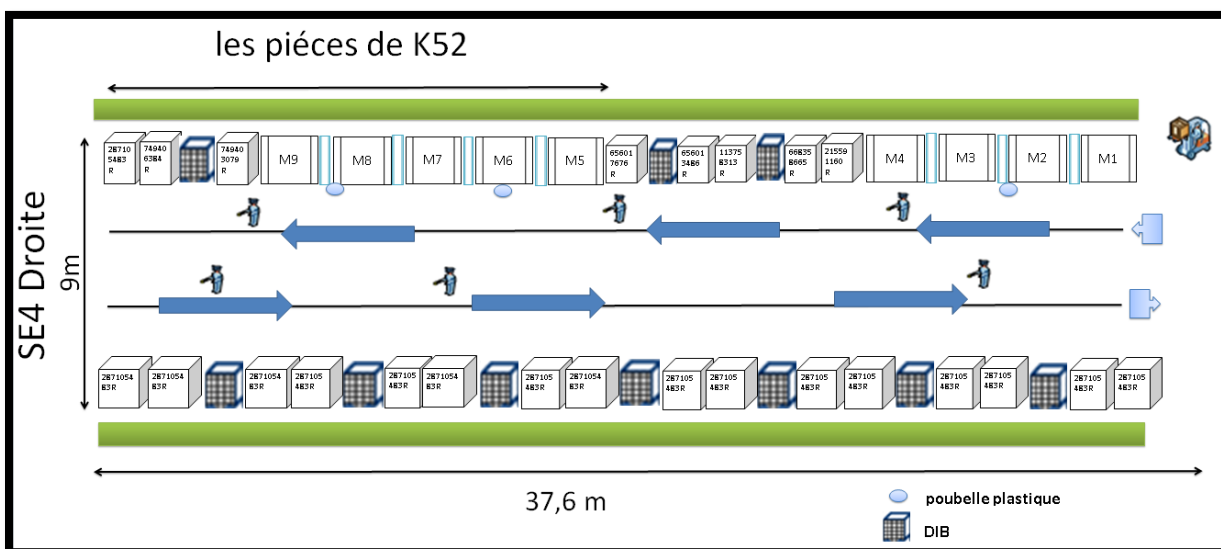


Figure 35 : GPOKA de SE4 DROITE

D'après le plan proposé la surface utilisée est de 392,4 m² pour la zone gauche, et 338,4 m² pour la zone droite.

3. Mise en place de l'implantation :

Cette partie sera réservée en majorité au travail sur terrain. Après la validation du GPOKA, nous mettrons l'accent sur les actions et les étapes à suivre, depuis le traçage du terrain jusqu'aux tests et vérifications. Qui sera ensuite une référence pour standardiser le travail d'implantation sur les autres zones du Picking/Kitting.

3.1. Préparation de l'implantation :

Une fois l'implantation de la zone pilote est élaboré comme on a cité au paragraphe 2.6, nous passons à l'exécution sur le terrain en commençant par le traçage, qui représente la première étape après la réception et validation du GPOKA.

Dans le paragraphe suivant, nous allons traiter les points clés de cette action.

3.1.1. Nettoyage :

Pour assurer un milieu de travail convenable il faut commencer par nettoyer la zone avant de la tracer, donc il faut d'abord assurer son nettoyage vu que cette dernière n'était pas prête pour une implantation potentielle. Comme la figure 36 le montre, nous avons Trouvé des traçages de peinture sur le sol.



Figure 36 : Traçage à nettoyer

Plan d'action :

Pour se faire nous avons utilisé comme moyens la machine de nettoyage (figure 37).



Figure 37 : Machine de nettoyage

Après avoir nettoyé le sol, voilà le résultat :



Figure 38 : Etat après le nettoyage

3.1.2. Traçage du périmètre

Durant cette étape, nous avons utilisé un balisage pour définir le périmètre de la zone SE4 où nous avons travaillé. la zone entourée par le balisage pour des raisons de sécurité et pour interdire à toutes personnes étrangères du projet d'y entrer.



Figure 39 : Surface de la zone pilote

Une fois cette étape est achevée, nous avons passé au traçage du sol en indiquant la surface intérieure de travail. Comme nous le constatons auparavant, la surface du terrain est de $730,8m^2$.

3.1.3. Traçage intérieur :

L'étape suivante mentionnée sur le planning, après l'élaboration du GPOKA, est le **Traçage de la zone**. C'est à dire identifier l'emplacement des meubles, des GE ainsi des poubelles.



Figure 40 : Traçage intérieur de la zone

3.2 Importation des meubles :

La deuxième étape est l'importation des meubles suivant le GPOKA. Nous avons transporté les meubles à partir des zones de fabrication jusqu'à celle de l'implantation, le transport prenait entre 10 et 15 minutes pour un meuble. La disponibilité des ressources est la clé de cette action pour envisager un gain en matière de temps.

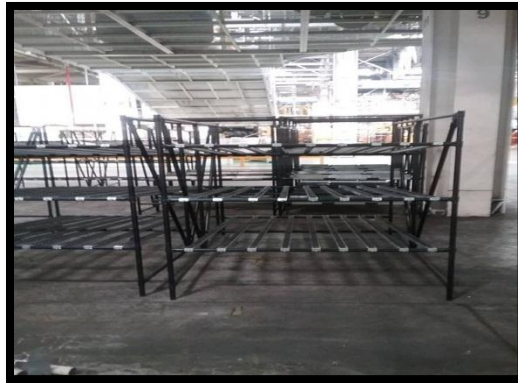


Figure 41 : Importation des meubles

3.3 Fixation des mâts :

Une fois nous terminons l'emplacement des meubles, nous fixons les Mâts : des tubes métalliques qui seront comme support pour d'autres tubes sur lesquels nous fixerons les fouets pour les grands emballages.

La fixation des mâts passe par plusieurs étapes dont l'essentiel est d'assurer l'alignement de ces barres. Ensuite, une étape de perçage et fixation paraît primordiale. Et enfin de compte nous devons assurer des vérifications pour remédier à tous les problèmes qui peuvent exister.



Figure 42 : Installation des mats

3.4. Installations des Fouets :

L'étape suivante est l'installation des fouets, c'est-à-dire la fixation et câblage des fouets.

Les fouets sont une sorte de **voyeurs**, qui ont pour but de faciliter la tâche pour les opérateurs afin d'éviter toutes erreurs susceptibles, une action qui fait partie du principe **Poka Yoke**. Les MAC qui alimentent ces fouets affichent le PJI du véhicule et les pièces nécessaires pour alimenter les kits. Ces pièces, déjà mises en places dans des meubles ou emballages divers, ce qui augmente le pourcentage d'erreur.

La solution adoptée est l'utilisation d'un moyen simple et efficace pour prendre la pièce, la mettre dans le kit sans trop réfléchir et perdre du temps.



Figure 43 : Installation des Fouets

Il existe deux types de fouets en principe : **avec ou sans support**, et à chacun son utilité. Le premier peut être fixé sur les barres implantées près des grands emballages, le deuxième sur les tablettes des meubles.

Les modules compacts sont des dispositifs qui feront la liaison entre les fouets et les MAC. Ils permettent de traiter le signal envoyé par le fouet lors de la prise d'une pièce depuis un meuble vers le MAC qui, à son tour, affiche en vert la référence fouettée.

La figure 44 représente un module compact relié par un câble ASI.



Figure 44 : Module compact

3.5. Installation des Macs :

Les fouets sont pilotés par des MAC, des appareils intelligents qui permettent d'allumer les voyants corrects pour chaque PJI.

Le MAC est un automate pour préparer les pièces à mettre dans les kits. C'est un système anti oubli permettant aux opérateurs de montage d'être informés des pièces qu'ils doivent monter sur chaque véhicule.

Leurs installations se fait de la façon suivante :

La première étape est l'installation du câblage électrique, une action qui peut prendre jusqu'à 10min. Par la suite, un opérateur prépare le support Mac sur les meubles ou les barres Trilogiq, tandis qu'un autre fixe les lampes signées et le câblage réseau.



Figure 45 : Installation des macs

3.6. Programmation des Macs :

Une fois nous terminons l'installation et le câblage des Macs, nous passons à la programmation : Insérer les références des pièces fournies par le GPOKA, comme mentionné sur la figure 46.

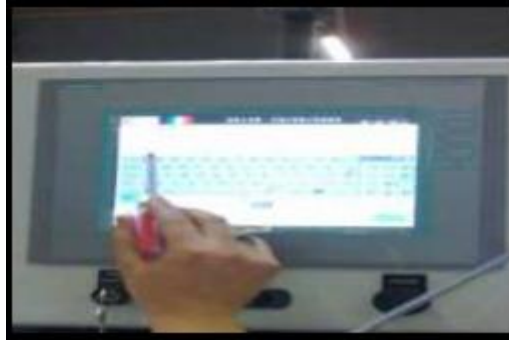


Figure 46 : Insertion des références

Des vérifications doivent être réalisées en fin de compte pour valider le fonctionnement des fouets et Macs. Ces vérifications ont pour but de tester les fouets, les câbles réseaux informatiques et électriques, les câbles ASI, et le fonctionnement des MAC.

3.7. La fixation des rails :

La fixation des rails s'avère une étape importante pour les zones Kitting, ce sont des guides pour le déplacement des kits dans la zone (figure 47).



Figure 47 : Fixation des rails

Une fois ces étapes sont achevées, nous attendons l'implantation des grands emballages ainsi que la mise en place des kits.

Conclusion

Une fois l'implantation est terminé, nous devons adapter tous les moyens pour l'intégration des nouveaux pièces de K52 voir les kits et les chariots, dans le chapitre suivants nous allons traiter ce point en détail.

Chapitre 3 : Modification et amélioration des kits et des chariots

Introduction :

A travers ce chapitre nous traiterons les différents problèmes des kits et des chariots, que nous avons rencontrés sur le terrain lors de l'intégration des pièces du nouveau projet, dans une première étape nous allons identifier les chariots/kits de la zone pilote, ensuite nous allons chercher la différence entre les pièces du nouveau projet avec l'ancien pour adapter les chariots avec ce nouveau projet.

1. Description :

Les Kits/chariots constituent un maillon essentiel de la performance du montage. Dans le cadre de la mise en séquence de la logistique et du déploiement des Kittings, les kits/chariots doivent être conçue pour réduire un maximum de NVA des postes de chaînes. Les kits/chariots peuvent prendre des formes très variées. On distingue trois catégories : Bac, Chariot et kit.

1.1. Définition:

✓ Chariots :

Peu répandus, ces chariots ont l'avantage de faciliter l'accès et la visibilité de la zone de prise de pièce. Ils sont généralement composés de crochets, de suspentes, ou de cases qui permettent d'arrimer les pièces face à l'opérateur. Ce type peut être utilisé pour approvisionner des pièces de formes complexes en quantité moyenne et de poids modéré.



Figure 48 : Exemple du Chariot

✓ **kits :**

En général utilisé pour approvisionner une quantité de pièces importantes et/ou volumineuses. Le kit peut être déplacé au sol grâce à un système assurant sa mobilité (roulettes, rail). Plus ces Kits sont modulables, plus ils peuvent accroître la performance du montage.



Figure 49 : Exemple de kit

✓ **bacs :**

Les Bacs ou des caisses sont utilisés pour approvisionner une quantité moyenne ou faible de pièces peu volumineuses. Ses dimensions et son poids facilitent, d'une part sa manipulation manuelle et d'autre part sa disposition à l'intérieur du véhicule.



Figure 50 : Exemple de bas

1.2. Critères de choix :

La phase de conception des Kits/chariots doit prendre en compte trois aspects indissociables pour répondre au besoin nécessaire:

- ✓ **Le produit** : la structure interne des Kits/chariots qui va être conditionnée selon la nature et les caractéristiques des pièces (nombre, poids, dimension, contraintes qualité, etc.).
- ✓ **Le processus** : les propriétés des Kits/chariots qui vont être définie par rapport à la stratégie du Kitting.
- ✓ **Le procédé** : la structure externe des Kits/chariots qui va dépendre des procédés de manutention/transport/manipulation, mis en œuvre de la zone de Kitting jusqu'au convoyage en chaîne.

1.3. Matériaux pour la conception des Kits /chariots :

Ce paragraphe a pour objectif de présenter le matériau préconisé pour l'industrialisation des Kits/chariots. La sélection des matériaux se base sur plusieurs critères :

- ✓ Résistance et durabilité.
- ✓ Qualité.
- ✓ Simplicité et adaptabilité.

Ces matériaux sont valables quelle que soit la typologie (bac, chariot, kit).

1.3.3. Tubes creux carré :

Les profilés en acier (les tubes creux carrés) permettent de créer des structures très résistantes et durables (Figure 51). Il est préconisé d'utiliser ces matériaux pour les kits et les chariots.



Figure 51:tubes creux carrés

2. Kit de la zone pilote SE4 :

2.1. Fixation des problèmes :

Comme cité auparavant, nous avons trouvé que les kits et les chariots de cette zone présente un grand problème pour les opérateurs.

Durant ce paragraphe nous allons essayer de réaliser un kit qui doit amener les anciennes pièces ainsi que les pièces de k52 avec une simple méthode d'utilisation.

2.2. Plan d'action:

Après l'analyse des problèmes qu'on a faits, nous avons proposé d'éliminer les bacs et de réaliser un kit avec l'emplacement de toutes les pièces qui est en relation direct avec le bord de la chaîne.

2.2.1. La modélisation de prototype sur Catia :

Pour réaliser ce prototype nous devons lister les pièces amenés et leurs dimensions sous l'annexe 6.

Après avoir listé les pièces amenées dans le tableau précédent nous avons proposé le prototype suivant :

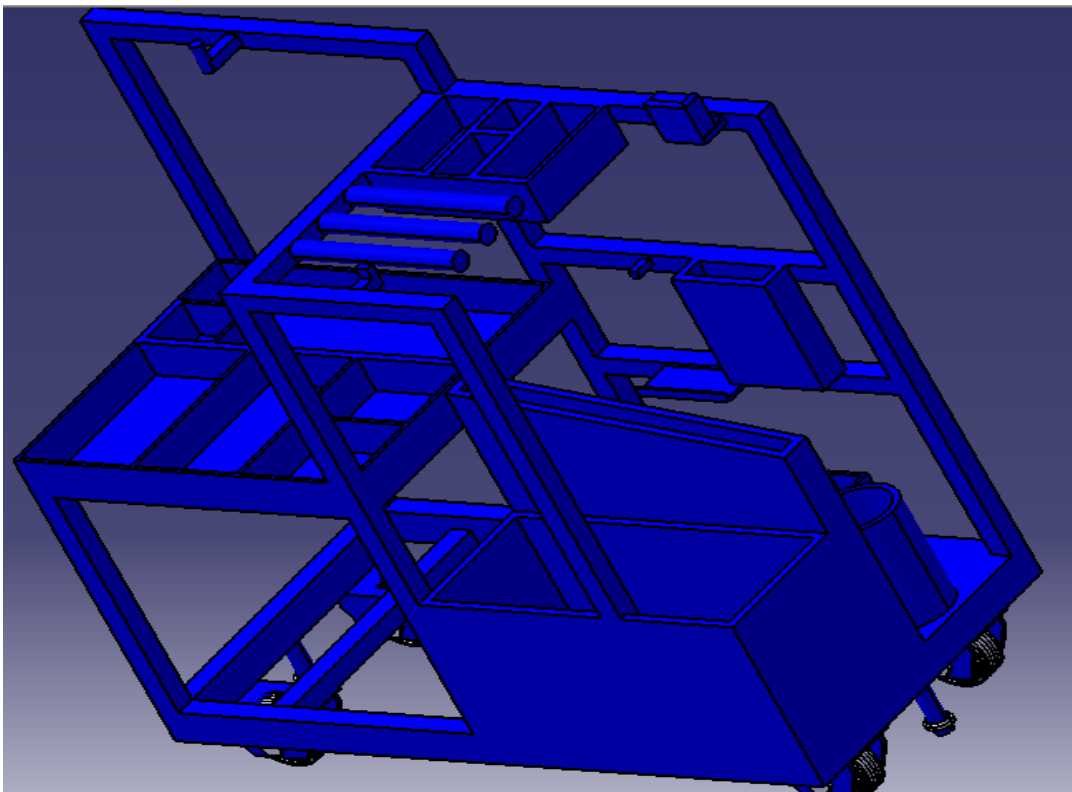


Figure 52 : Kit proposé de SE4

A la fin de l'opération de remplissage des kits, ces derniers seront livrer par la suite au bord de chaîne, et pour cela nous avons proposé un chariot figure 53 qui contient 4 kit pour assurer la livraison des kits vers la chaîne.

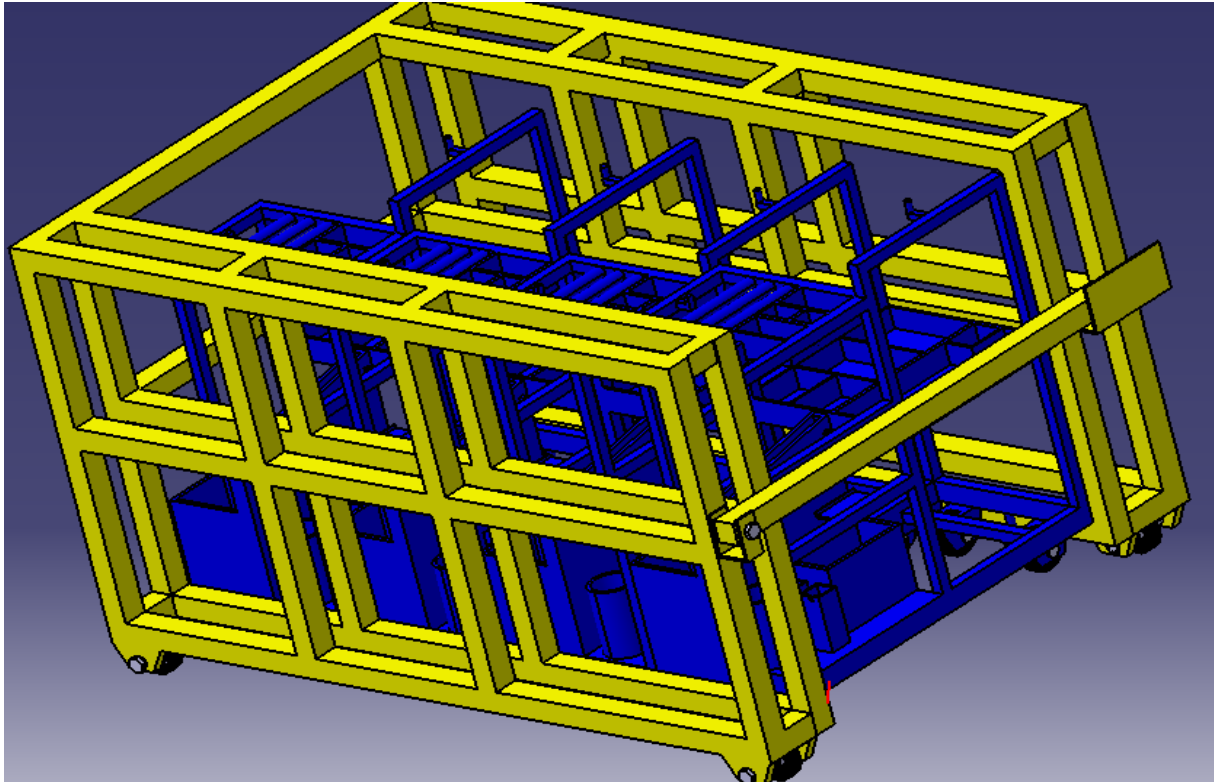


Figure 53 : Chariot proposé de SE4

3. Kit de la zone SE2 :

3.1. Etude de kit existant:

Le kit qui se trouve actuellement dans la zone SE2 est contient quatre bacs comme montre les figures 54, 55 :



Figure 54 : Kit de SE2



Figure 55 : Les bacs de SE2

3.2. Fixation des problèmes:

En revanche plusieurs problèmes ont été constatés durant l'utilisation de ce kit.

On trouve :

- ✓ Kit trop grand par rapport aux pièces amenées.
- ✓ L'opérateur trouve des difficultés de déplacement de kit à cause des rails.
- ✓ Il préfère se déplacer en rangeant les pièces sur les mains
- ✓ Possibilité d'endommagement de quelque pièce fragile.
- ✓ Kit ne contient pas l'emplacement de chaque pièce.
- ✓ L'emplacement des pièces dans les bacs sont aléatoires ce qui engendre une NVA.

3.3. Choisir les cibles:

Vu qu'il aura un kit, ce qui est demandé :

- ✓ Améliorer le kit.
- ✓ Trouver un emplacement de chaque pièce
- ✓ Eliminer les parties non utilise
- ✓ Diminuer le poids de kit
- ✓ Trouver une simple méthode de déplacement

3.4. Plan d'action:

Pour réaliser le prototype, nous avons effectué la démarche suivante :

- ✓ Lister les pièces amenées avec leurs mesures que nous allons les représenter dans l'annexe 5.
- ✓ Les pièces correspondantes pour chaque poste dans la chaîne avec l'ordre de leurs prises présentées dans le tableau suivant:

Postes	Pièces
1	Boitier -Ecope entre air-Pare soleil- Convergent LATD-Convergent D-Boitier témoin- Cale garniture
2	Répétiteur LAT G-Mousse ADH-Tuyau évacuation-Garniture LAT D-Ecran thermique-Mécanisme essuie-Pate fixe
3	Capteur détection-Support multifonc-Bague anti démarrage
4	Croche pare soleil-Feu stop - Obturateur poigné-cale tapis habitacle
5	Tampon hydro -Butée capot- Support démontable- Cache poste
6	répétiteur LAT D-Garniture LAT D-garniture montant-serrure capot

Tableau 6: Ordre des pièces dans la chaîne

3.5. Réalisation du prototype :

3.5.1. Démarche de réalisation :

Nous avons pris en considération la disposition des pièces dans le kit :

- ✓ En fonction du montage ; la prise de la pièce par l'opérateur ne doit pas lui occasionner une manipulation supplémentaire.
- ✓ Faciliter la prise des pièces (sens des pièces, leur orientation...).
- ✓ L'ordre du remplissage du kit doit être compatible avec l'ordre de sa consommation.

- ✓ Profondeur : Prévoir des aménagements pour adapter la profondeur des pièces pour en faciliter la prise.
- ✓ Il faut bien prendre en compte les conditions ergonomiques de l'opérateur.

3.5.2. Proposition de prototype (kit) :

Après avoir effectué la démarche pour la réalisation du kit, on a proposé le prototype qui englobe toutes les références qui se trouvent dans la zone SE2, en éliminant la partie non utilisée, la figure 56 montre le prototype de kit de la zone SE2 en attendant la validation du kit par l'ergonome.

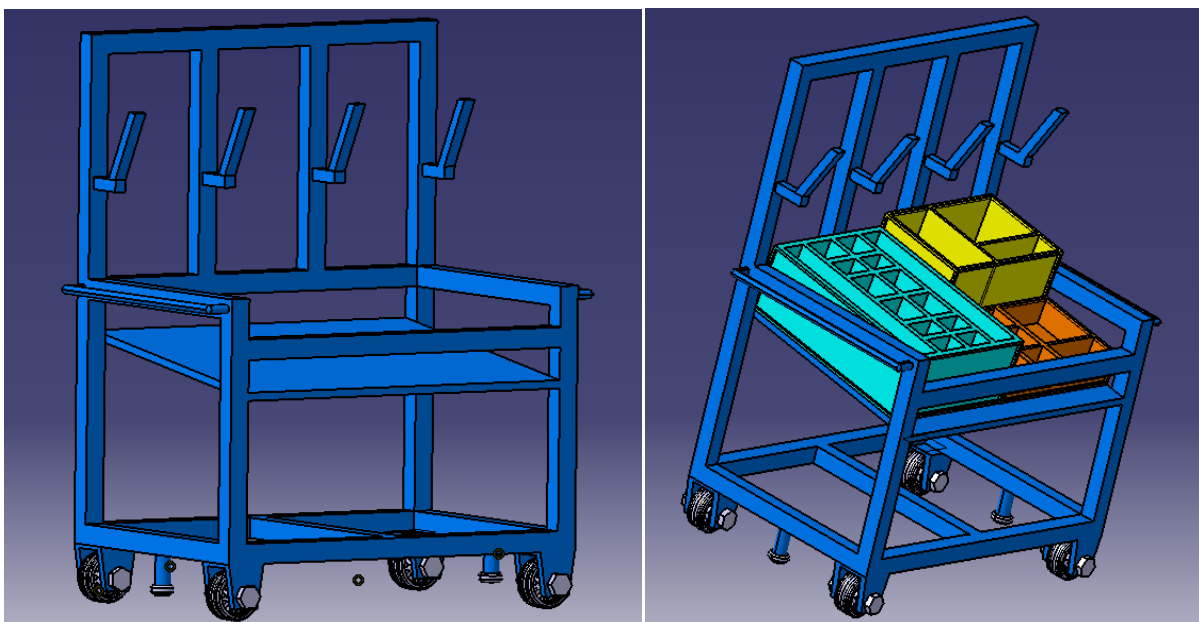


Figure 56 : Kit proposé par la zone SE2

Pour faciliter le déplacement du kit nous avons proposé d'ajouter des roulements comme montre la figure 57.

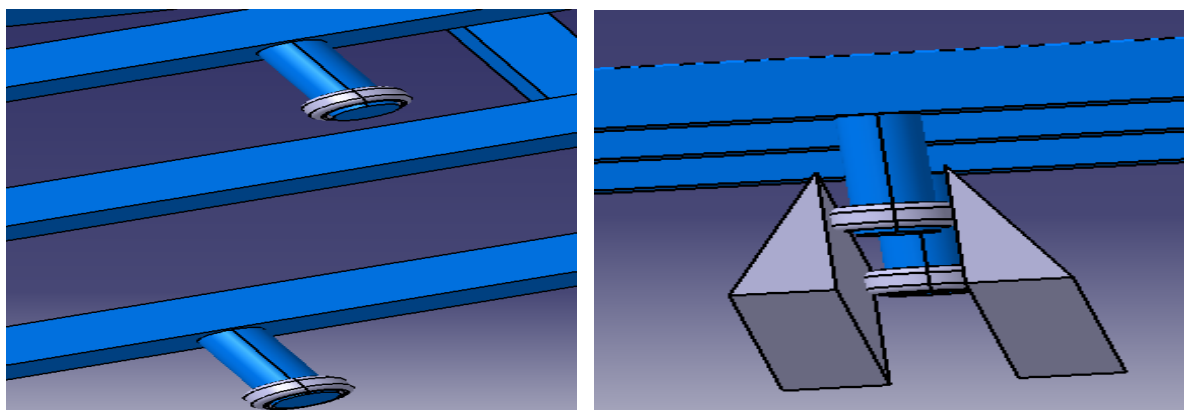


Figure 57 : Solution proposé pour le déplacement de Kit

3.5.3. Proposition des prototypes (bacs) :

Après avoir regroupé les pièces amenées par famille et leurs ordres par rapport à la chaîne, nous avons proposé les prototypes suivant :

Le 1ere bac(grand) :

Ce bac est contient tout les pieces amenes dans les deux premiers postes :

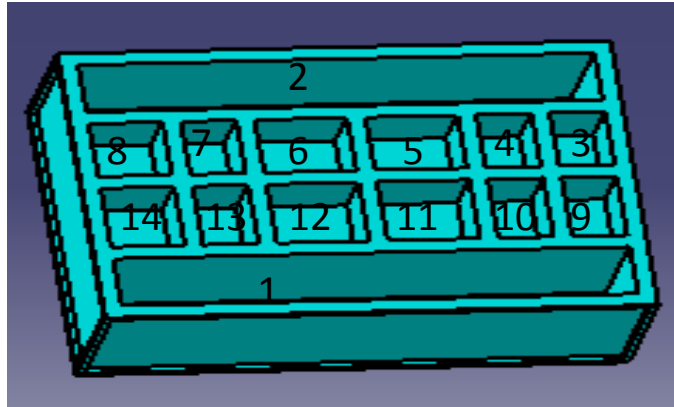


Figure 58 : Grand Bac

Chaque case doit contenir un nombre de pièce dépend de leurs dimensions.

- | | | |
|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Case1: Ecran thermique | Case2: Garniture LAT | Case 3 : Pare soleil |
| Case4 : Tuyau évacuation | Case5: Boitier | Case6 : Ecope entre air |
| Case7: Répétiteur LAT | Case8: Convergent D | Case9: Mécanismeessuie |
| Case 10: Mousse ADH | Case11: Convergent LATD | Case 12 : Boitier témoin |
| Case 13 : Cale garniture | Case 14 : Pate fixe | |

2 eme bac(moyen) :

Ce bac est contient tout les pieces amenes dans les postes 3 et 4 :

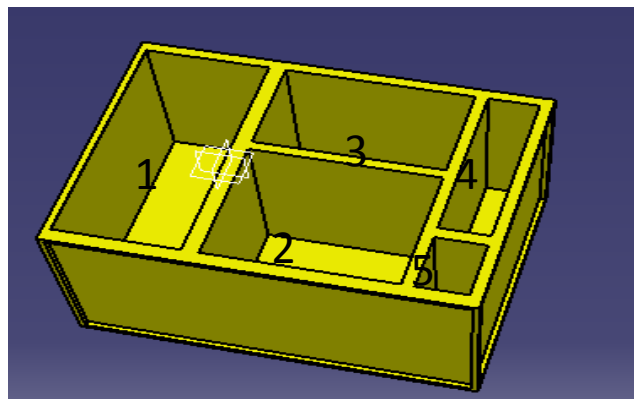


Figure 59 : Moyen Bac

Case 1 : garniture montant-Pate fixe-Feu stop **Case2** : Support multifonc-cale tapis habitacle

Case 3 : Bague anti démarrage-Croche pare soleil **Case4** : Boitier témoin-Capteur détection

Case 5 : Obturateur poigné

3 eme bac(petit) :

Ce bac est contient tout les pieces amenes dans les postes 5 et 6 :

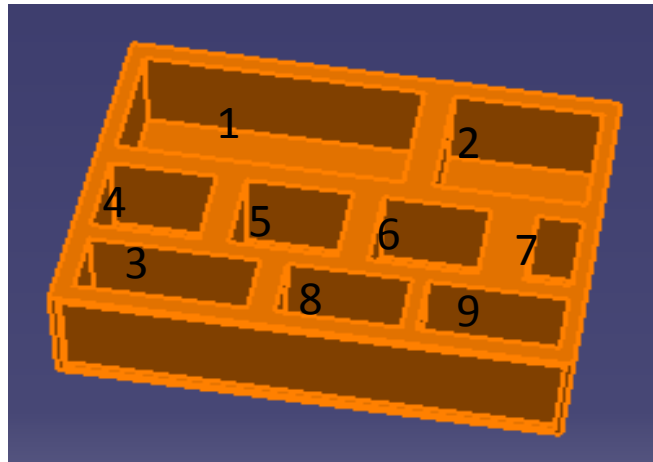


Figure 60 : Petit Bac

Case 1 : Répétiteur LAT D **Case2** : Cale garniture **Case3** : Garniture LAT D

Case4: Tampon hydro **Case5** : cache poste LAT **Case6** : Support démontable

Case7: serrure capot **Case8**: Butée capot **Case9**: Cache poste

4. Chariot de pavillon :

4.1. Etude du chariot existant :

Le chariot du pavillon qui existe sur le terrain peut contenir 16 pièces, afin de préparer les différentes taches, l'opérateur prend la pièce et la mettre dans le chariot par des accroches comme montre la figure suivante :



Figure 61 : Chariot de pavillon

4.2. Fixation des problèmes :

Après l'intégration de nouveau projet k52, il aura un changement au niveau des dimensions des différentes pièces, pour ce cas de pavillon il aura une diminution de la longueur entre les deux trous de fixation comme montre les images suivantes :

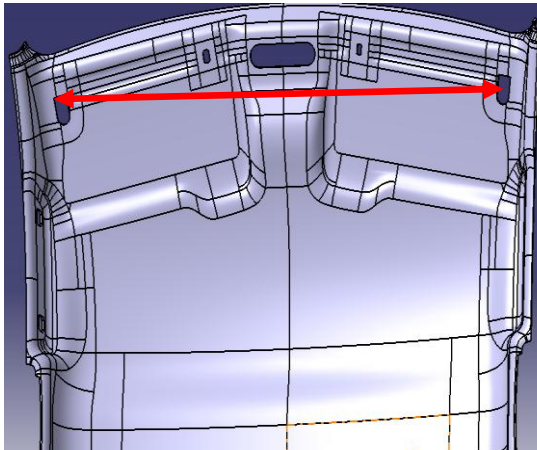


Figure 62 : Pavillon de J92

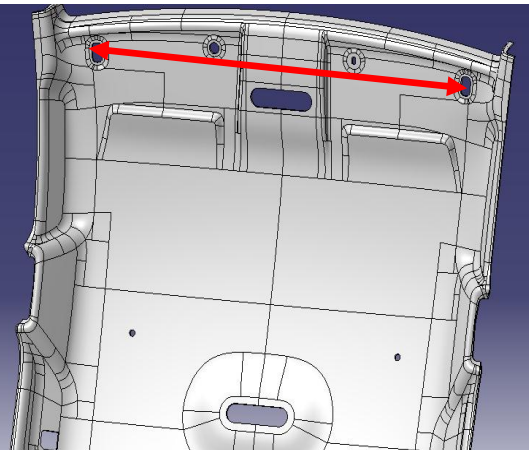


Figure 63 : Pavillon de K52

4.3. Choisir les cibles:

Il faut proposer un chariot, ce qui demandé :

- L'adaptation avec les deux types des pièces.
- Une simple méthode de fixation.

4.4. Plan d'action:

Comme un plan d'action nous avons proposé d'ajouter des glissières sur une coté comme montre les figures suivantes, pour adapter le chariot avec les différentes longueurs.

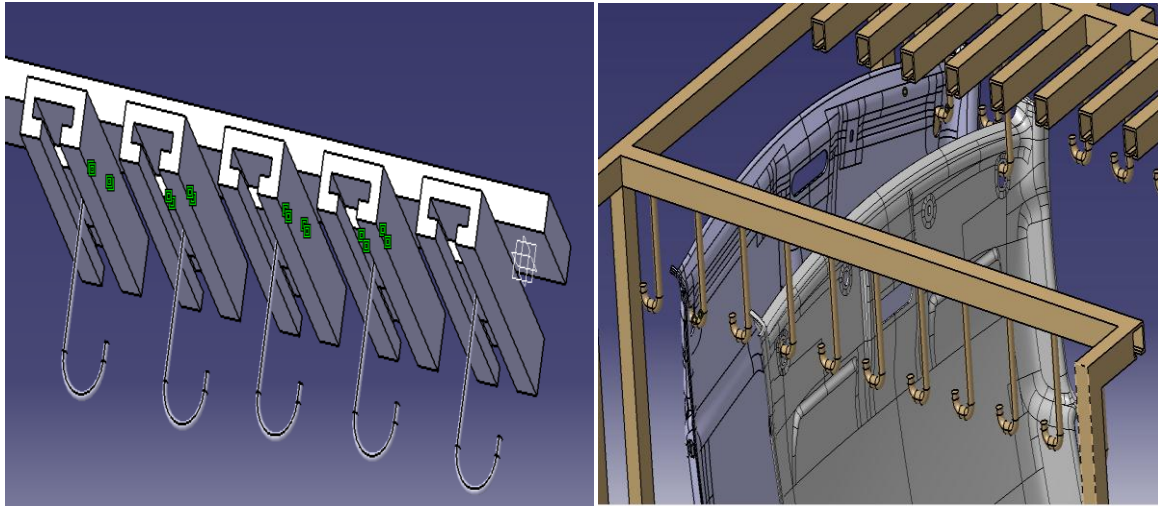


Figure 64 : Les glissières

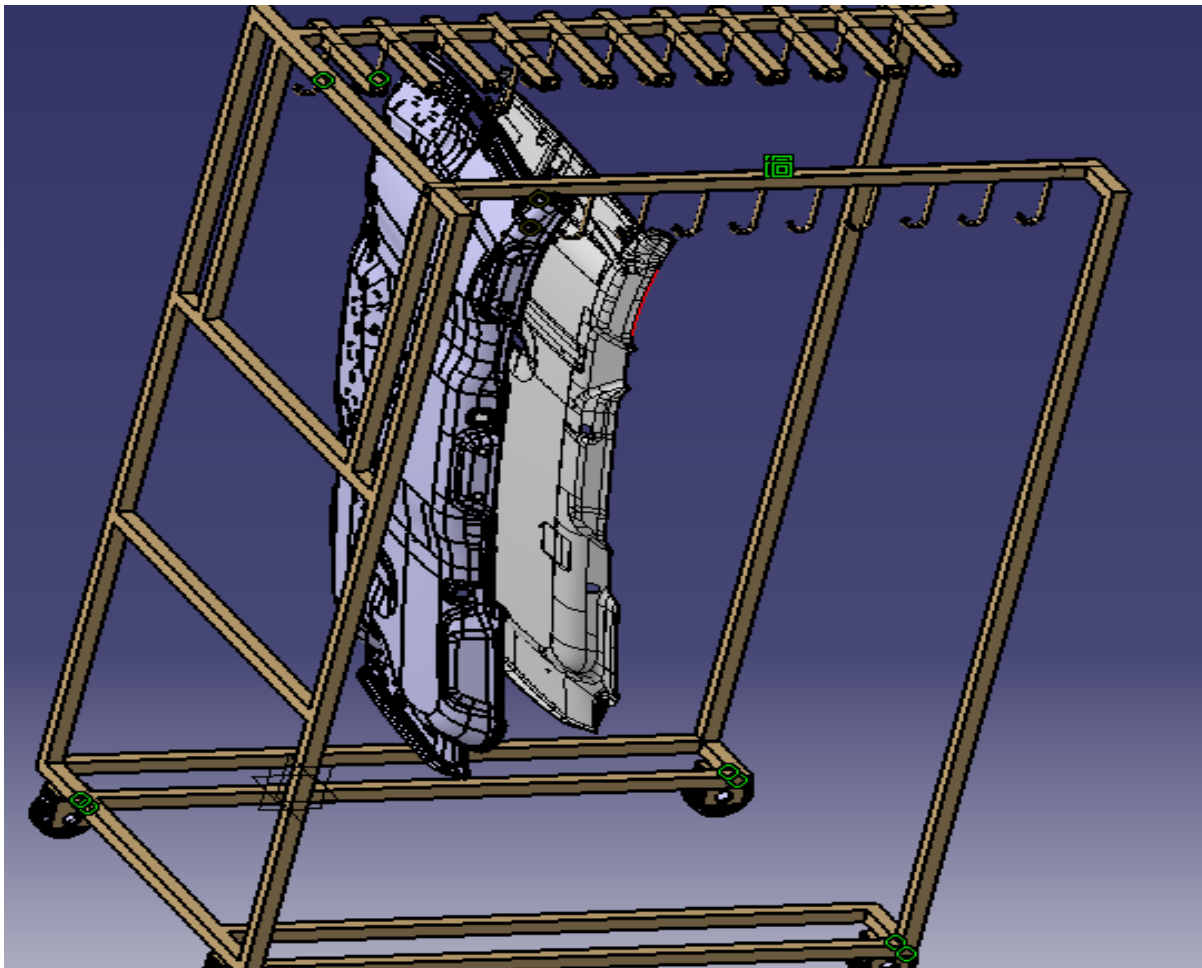


Figure 65 : Chariot de pavillon proposé

5. Chariot des réservoirs :

5.1. Etude de chariot existant :

Le chariot qui existe actuellement peut contenir 8 réservoirs comme montre la figure 66:



Figure 66 : Chariot de réservoir

5.2. Fixation des problèmes :

Nous avons détecté plusieurs différences (changement de longueur, changement de la base du réservoir, changement au niveau du tuyau) entre la pièce du nouveau projet et celle de l'ancien, ce qui nous a permis de changer les dimensions du chariot pour l'adapter avec les deux.

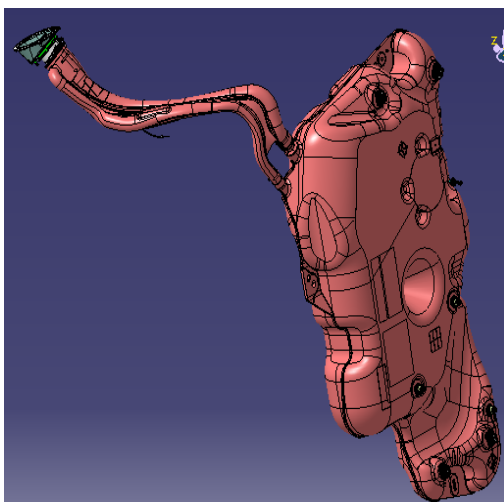


Figure 67: Réservoir de J92

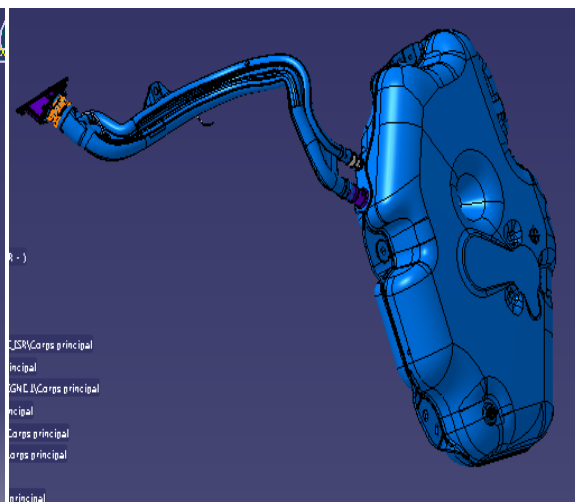


Figure 68 : réservoir de K52

5.3. Choisir les cibles:

Pour adapter le chariot avec les deux types des pièces nous avons proposé de changer la méthode de fixation.

5.4. Plan d'action :

Les actions prise pour régler ce problème sont :

- ✓ Placer les réservoirs verticalement au lieu de les placer horizontalement.
- ✓ Changer les supports de fixation.

Le chariot proposé est le suivant :

Nous avons aussi augmenté la capacité du chariot de 8 pièces à 12 pièces en respectant les normes.

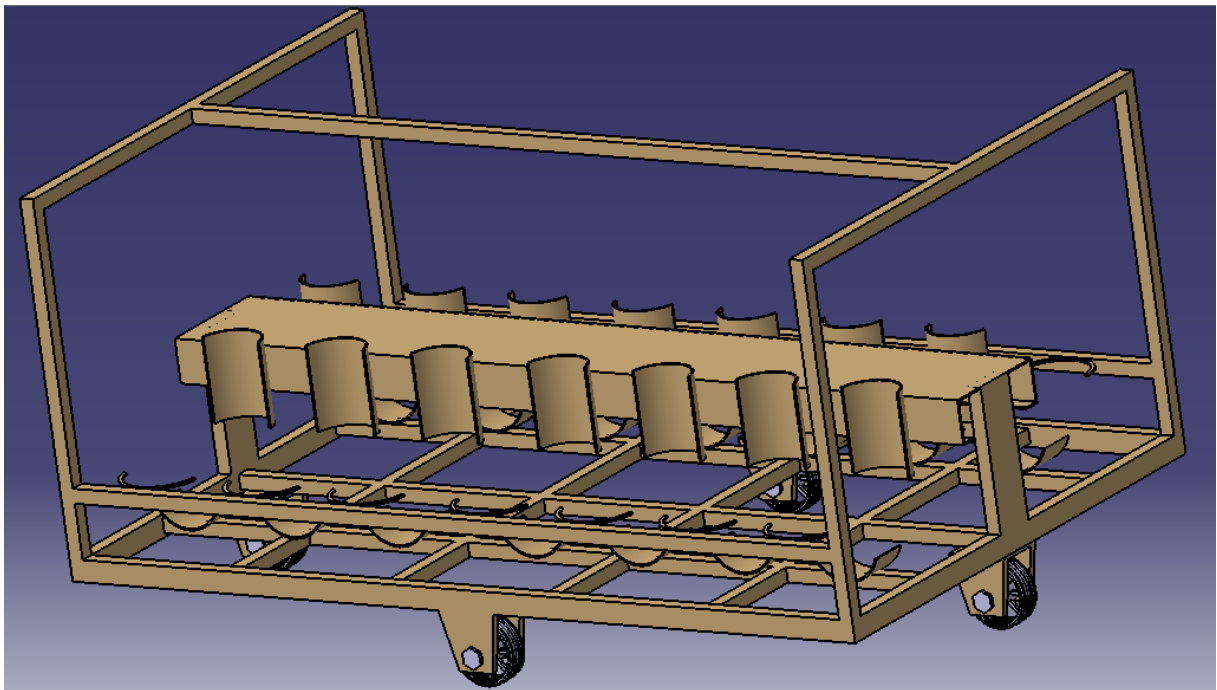


Figure 69 : Chariot de réservoir proposé

L'emplacement des pièces dans le chariot est comme suit :

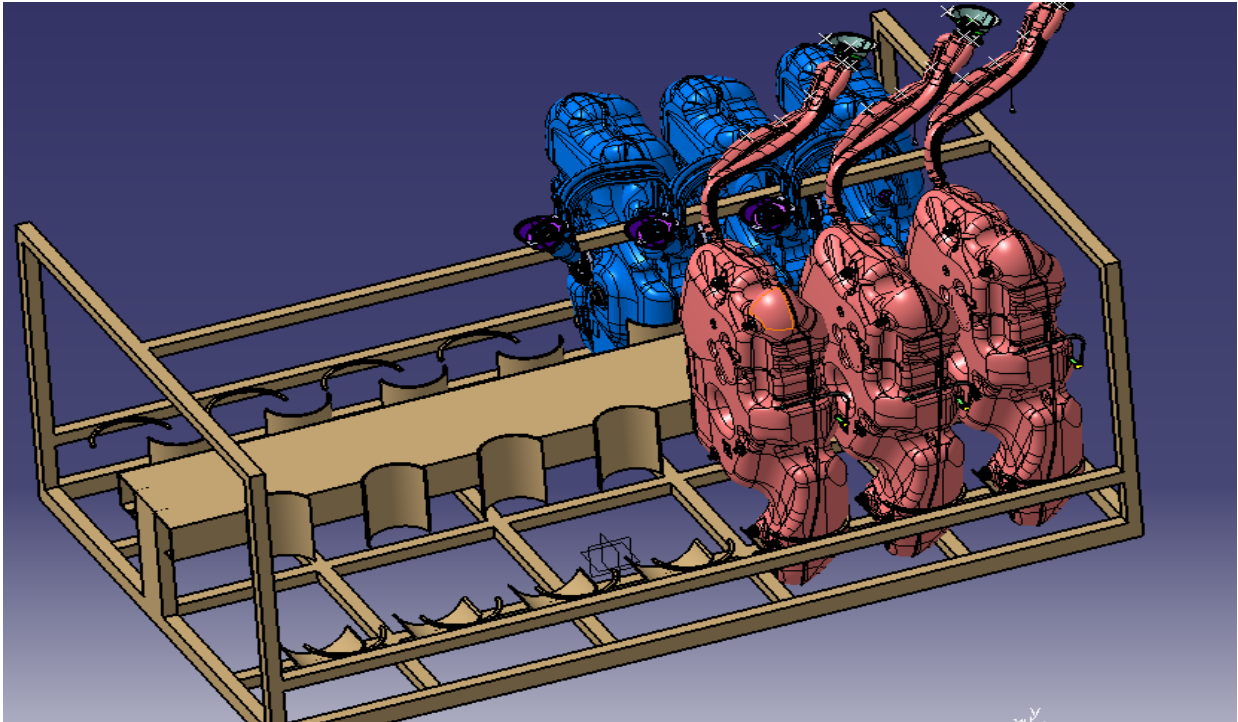


Figure 70 : L'emplacement des réservoirs dans le chariot

1 ère support de fixation:

Ce support permet de fixer la pièce à l'extérieur :

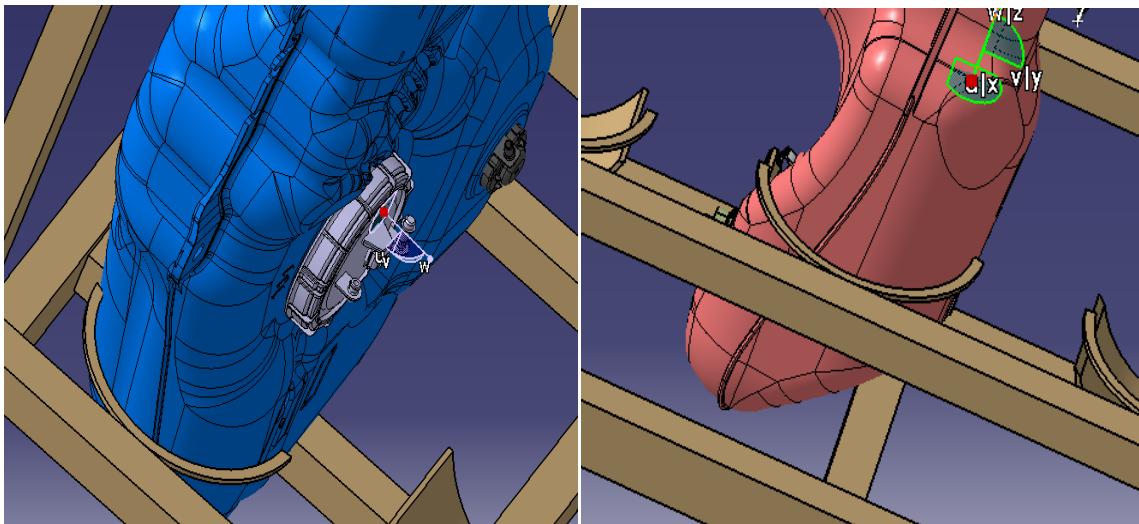


Figure 71 : le premier support

2 ème support de fixation:

Ce support permet de fixer la pièce au-dessous :

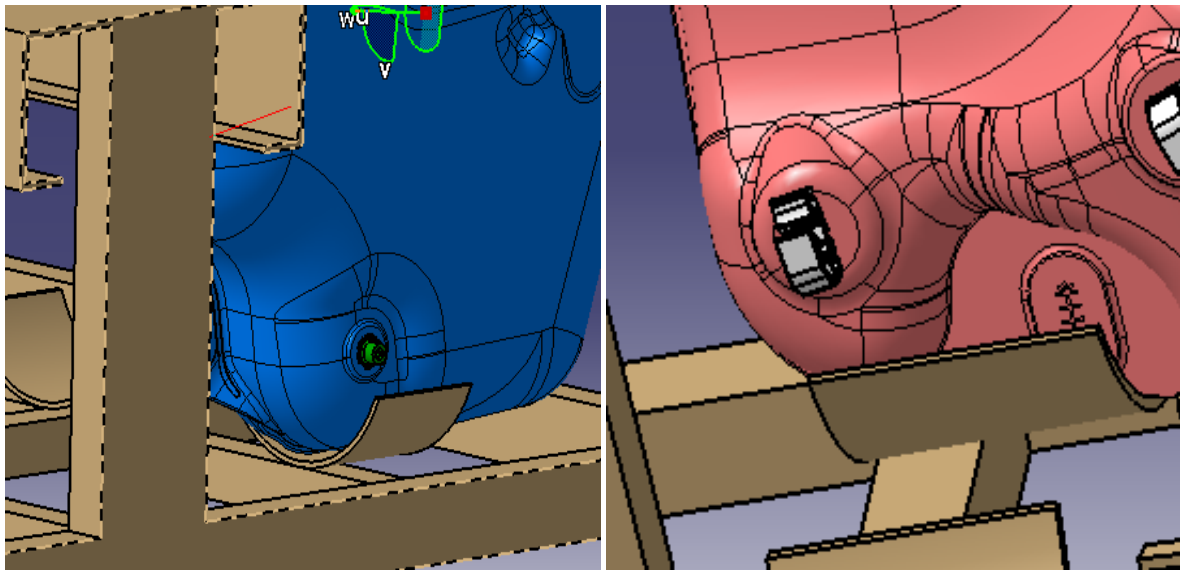


Figure 72 : le 2^{ème} support

3ème support de fixation:

Ce support permet de fixer la pièce à l'intérieur :

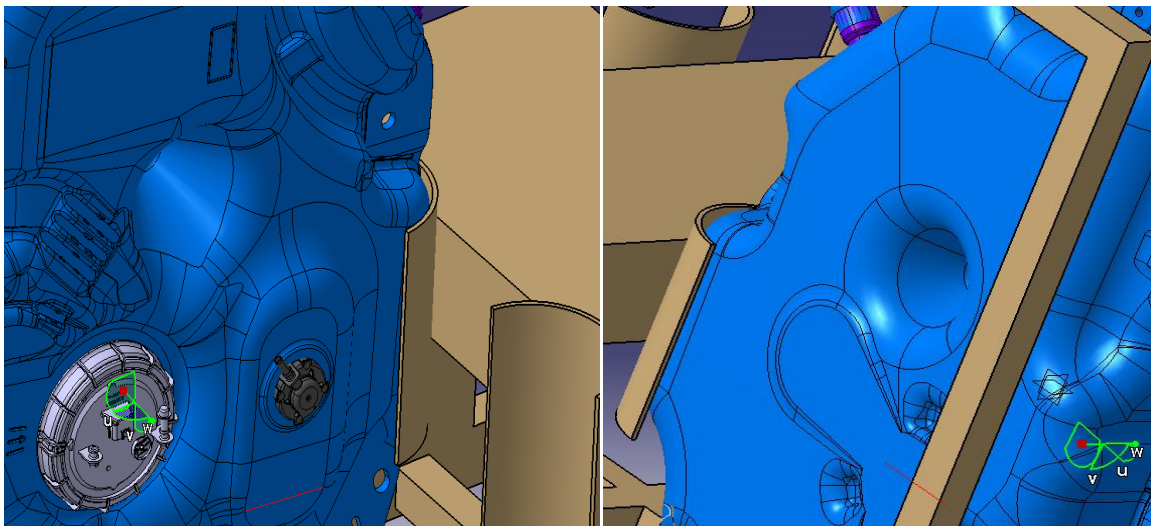


Figure 73 : le 3^{ème} support k52

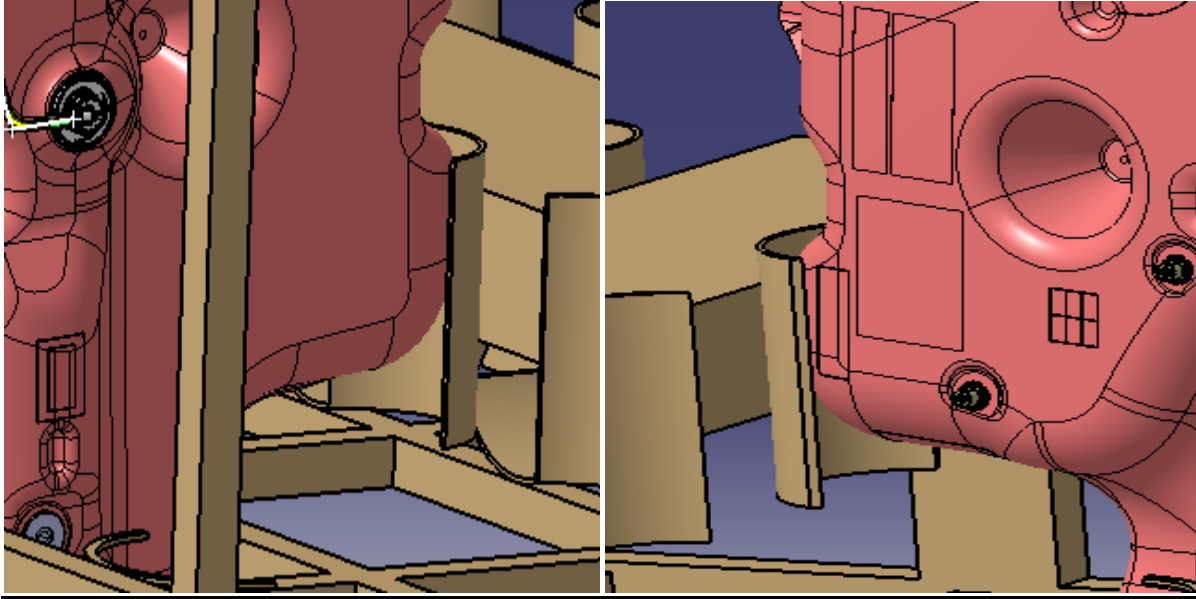


Figure 74 : le 3éme support J92

5.5. Etude numérique du chariot :

Puisque le poids du réservoir est important, il est obligatoire de faire une étude sur notre chariot pour savoir leur durée de vie, pour cela en utilisant le logiciel ANSYS, c'est un logiciel des éléments finis.

5.5.1. Le matériau :

Le matériau utilisé pour la conception des chariots est l'acier de construction S235 de caractéristiques mécaniques suivantes:

La limite élastique	235 MPa
La résistance à la rupture	410 MPa
Allongement à la rupture	0,22
Module d'Young	200 GPa
Coefficient de Poisson	0,3

5.5.2. Le maillage:

Puisqu'on a des tubes rectangulaires creux, nous avons utilisé un maillage :

- ✓ Coque rectangulaire plus adapté.
- ✓ Parabolique car il représente mieux la structure.

L'image ci-dessous représente le maillage qu'on a défini :

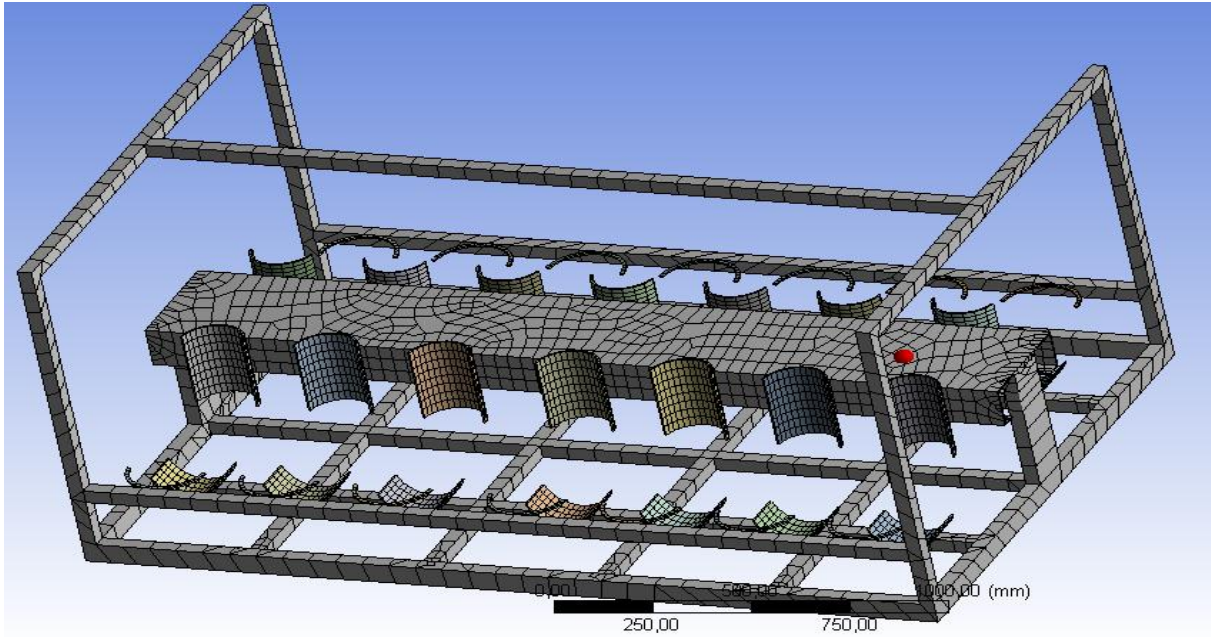


Figure 75 : le maillage utilisé

5.5.3. Les charges appliqués :

Le réservoir a un poids de 5 kg, donc la force globale F appliqué sur le chariot est de 700 N.

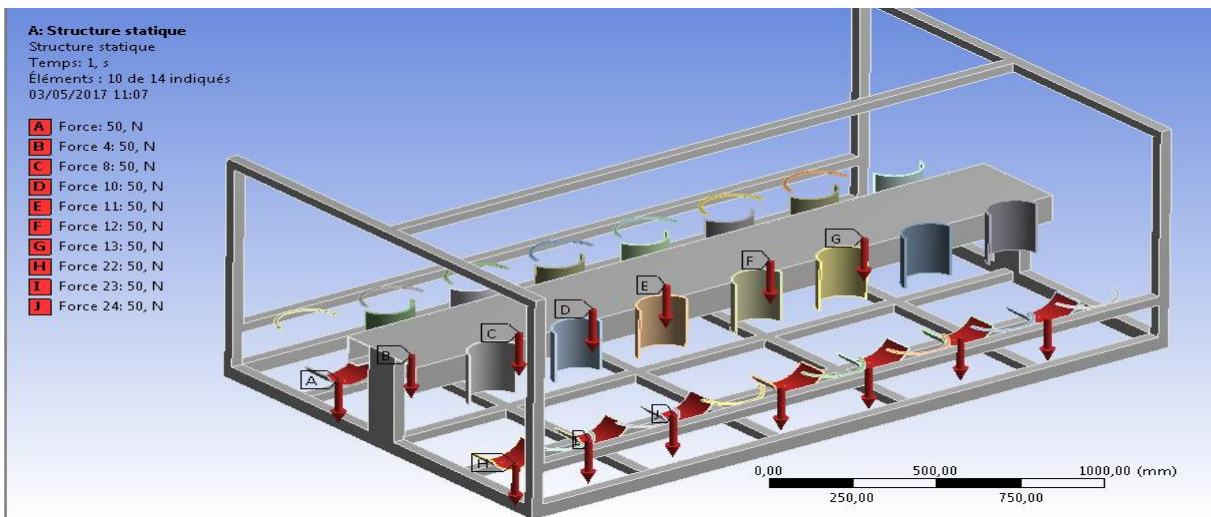


Figure 76 : Les conditions aux limites

5.5.4. Les résultats numériques :

5.5.4.1. La contrainte de Von Mises :

Après l'application des forces sur le chariot nous avons trouvé que la contrainte maximale est égale à 15,84 MPa.

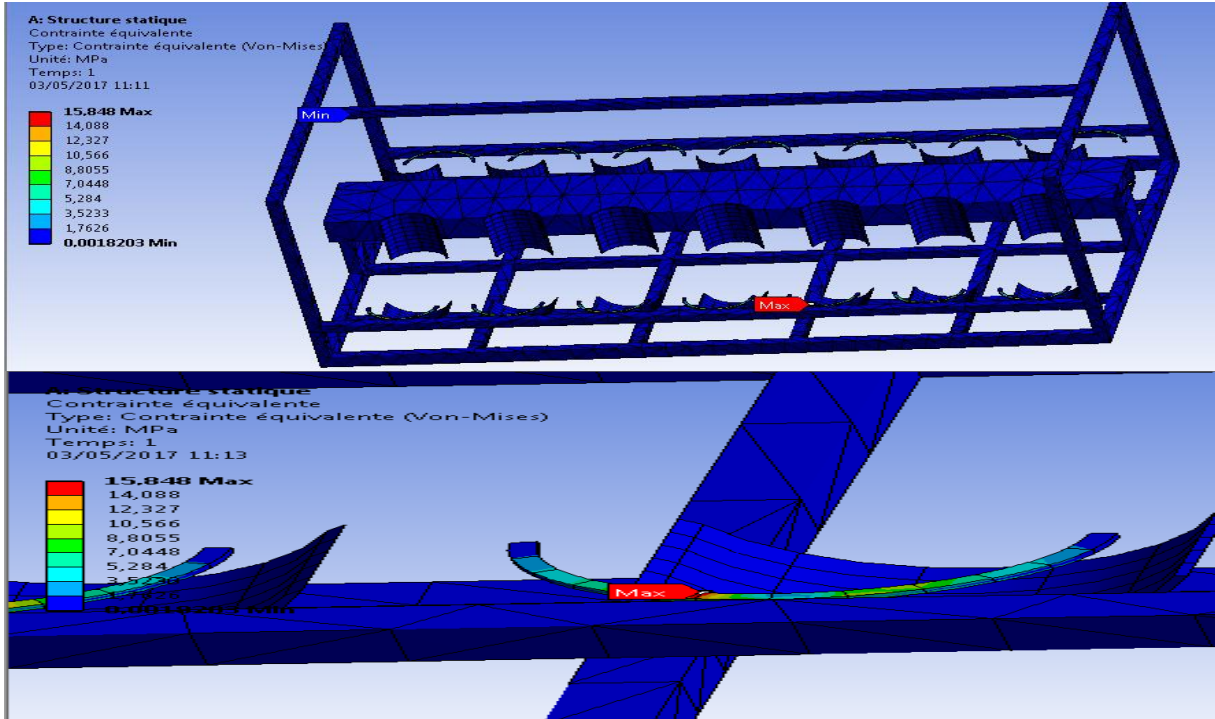


Figure 77 : Contrainte de Von Mises

5.5.4.2. La déformation élastique :

On a trouvé une déformation est égale à $7,98 * 10^{-5}$.

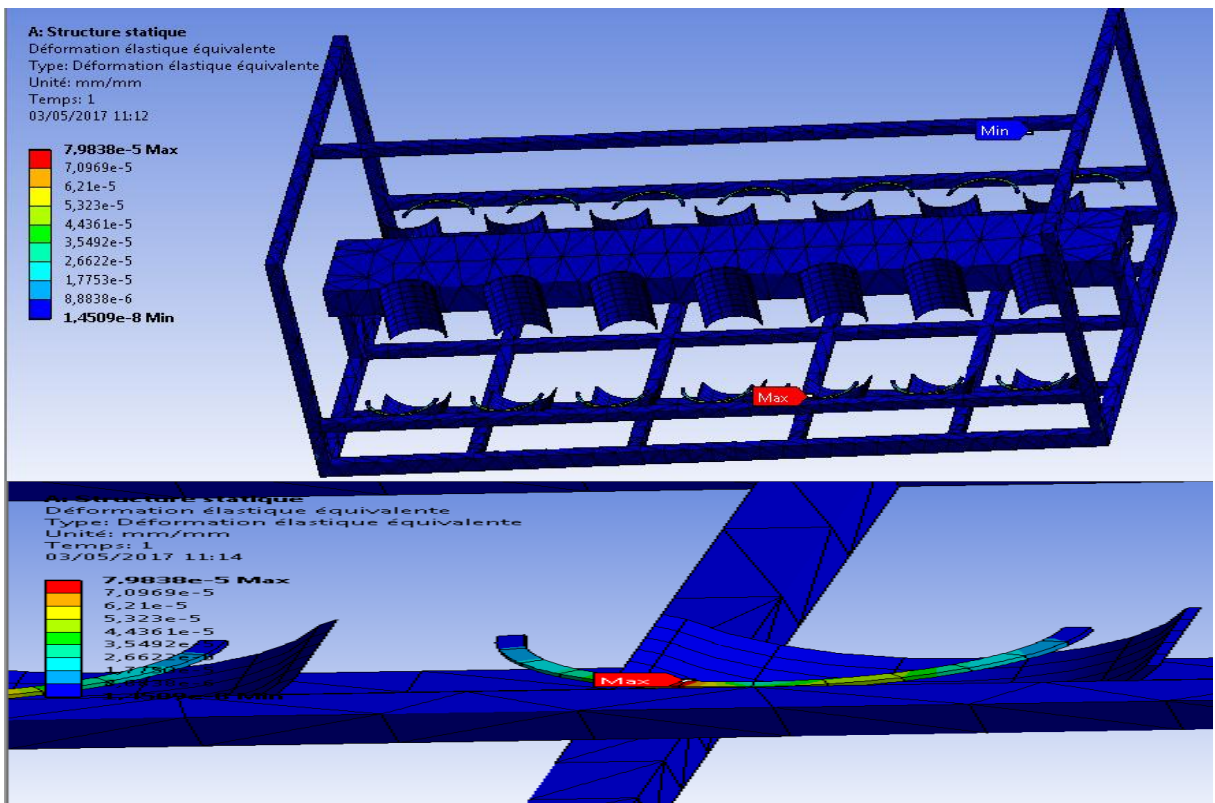


Figure 78 : Déformation élastique

5.5.4.3. Le facteur de sécurité:

Nous avons calculé le facteur de sécurité automatiquement par le logiciel, on a trouvé un facteur de sécurité est égale à 15.

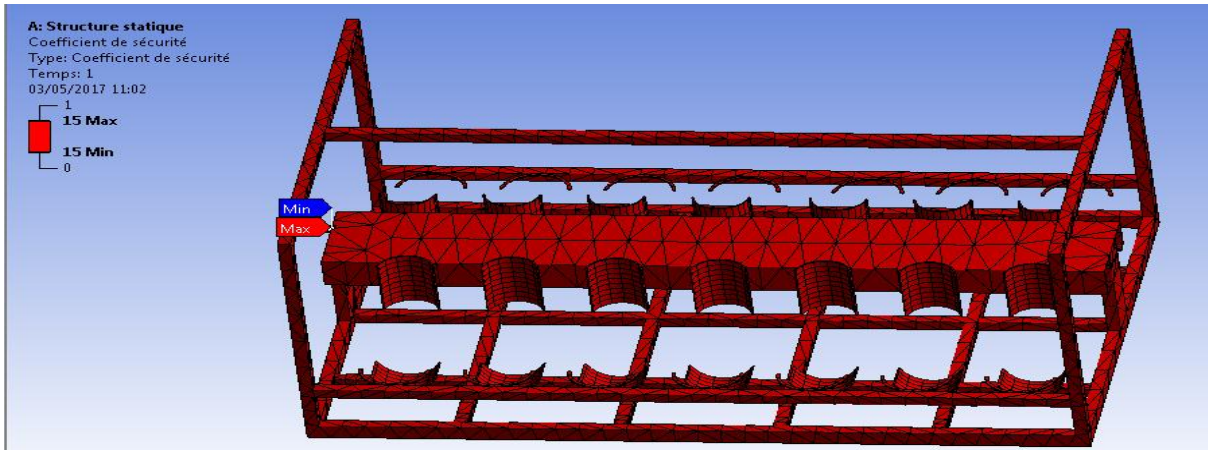


Figure 79 : Facteur de sécurité

5.5.4.4. Le cycle de vie:

Finalement nous avons trouvé que le chariot qu'on a proposé a un cycle de vie est égal à 10^6 cycles, c'est à dire un cycle de vie infini.

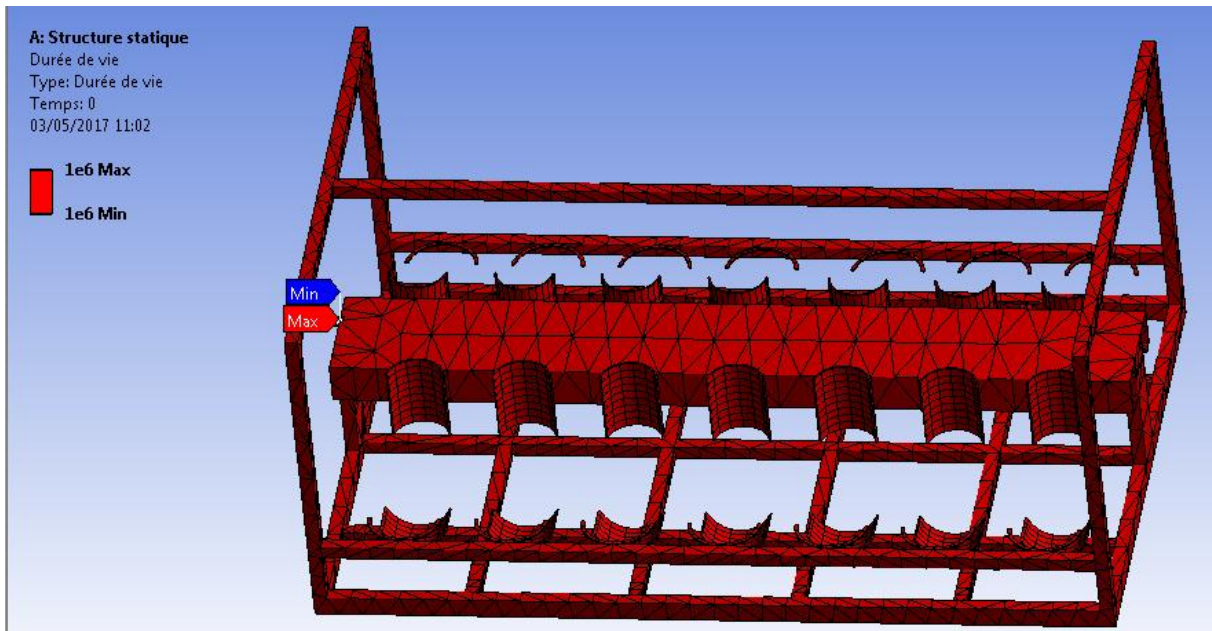


Figure 80 : Cycle de vie

Conclusion :

Durant ce chapitre nous avons traité les différents problèmes des kits et des chariots, en essayant de les adapter avec le nouveau projet k52. Dans le chapitre suivant nous allons faire une étude économique pour valoriser notre travail.

Chapitre 4 : Etude économique

Introduction :

L'étude financière donne une idée sur le coût des matériels nécessaires à la réalisation de ce projet, le coût des travaux, ainsi que la rentabilité des solutions réalisées. Une liste a été donnée pour l'exécution du projet.

1. Gain au niveau d'implantation:

1.1. Gain en termes de Matériel :

Nous avons présenté dans les chapitres précédents, l'étude de cas de l'implantation de SE4, nous avons élaboré le besoin d'implantation. Durant notre travail, nous avons toujours essayé d'optimiser, que ce soit en termes de surface ou matérielles.

Le paragraphe suivant mettra l'accent sur la zone implantée, le besoin prévu et celui reçu et mis en place, les estimations des couts et les gains élaborés.

Le tableau suivant donnera plus de détails sur le besoin prévu en matières pour implanter la zone SE4 :

Matériels	Nombre
Les fouets	94
Support MAC	6
Mâts	12
MAC	6
Meubles	12
TRILOQIG	23 barres

Tableau 7: Besoin prévu pour l'implantation de SE4 du projet k52

L'idée d'intégrer le projet K52 et B52 dans une même zone, nous a permis d'optimiser l'implantation en termes de matériel, nous a permet de gagner en termes de matières trilogiq, un gain aussi pour les fouets, les meubles, les mâts et les Macs.

Alors la matière consommée est la suivante :

Matériels	Nombre
Les fouets	70
Support MAC	4
Mâts	9
MAC	4
Meubles	8
TRILOQIG	20 barres

Tableau 8 : Besoin nécessaire pour l'implantation de SE4

Nous constatons que nous avons réalisé un gain en diminuant la quantité des matériels. Pour quantifier les bénéfices, nous allons faire une estimation des gains :

Matière	Quantité	Prix d'achat (DH)	Total (DH)
Fouets	24	270	6 480
Support MAC	2	700	1 400
MAC	2	20 000	40 000
Meubles	4	300	1200
Mats	3	3 500	10 500
TRILOQIG	3	132	396
Total			59 976

Tableau 9: Estimation de gain de la zone SE4

Comme nous le constatons depuis le tableau 9, les estimations des gains pour l'optimisation apportée sur la zone Kitting SE4 sont de l'ordre de 59 976 DH.

1.2. Gain en termes de surface :

Nous avons présenté durant ce paragraphe la surface nécessaire pour l'intégration du nouveau projet dans une zone, et nous la comparé avec la surface utilisé dans notre proposition.

1 ère proposition :

St = surface de SE4 + Surface nécessaire pour K52

$$St = 514 * 2m^2 = 1028 m^2$$

2^{ème} proposition:

$$St = 730.8m^2$$

Donc le gain de surface est :

$$\text{Gain} = 1028 m^2 - 730.8 m^2 = 297.2 m^2$$

Chaque m² est évalué à 1400 Dh.

$$\text{Gain total} = 1400 * 297.2 = 416\ 080 \text{ Dh}$$

2. Gain de changement des kits et des chariots :

D'après la discussion avec les responsables, le cout pour fabriquer un chariot est estimé en 3000 dh.

2.1. Chariot de pavillion:

Pour adapter ce chariot avec le nouveau projet, nous avons proposé d'ajouter des glissières comme cité au chapitre précédent.

Une glissière coute 120 DH, puisqu'on a 11 glissières le cout total de chariot est 1 320 DH.

$$\text{Gain} = 3\ 000 \text{ DH} - 1\ 320 \text{ DH} = 1\ 680 \text{ DH.}$$

Puisqu'on a adapté le chariot avec les deux projets, donc on a gagné la surface de l'emplacement du chariot dans la zone c'est : $S = 1.5 * 2.4 = 3.6m^2$

Chaque mètre carré sa coute 1400 DH, donc :

$$\text{Gain} = 1\ 400 * 3.6 = 5\ 040 \text{ DH}$$

$$\text{Le gain total est : } \text{Gain total} = 1\ 680 + 5\ 040 = 6\ 720 \text{ DH}$$

2.2. Chariot de réservoir:

Pour adapter ce chariot avec le nouveau projet nous étions obligés de changer tout le chariot, pour cela on a besoin de 3 000 Dh.

Cette proposition nous a permet d'augmenter la capacité de chariot de 6 pièces.

La surface gagnante est 3,6 m², c'est-à-dire un gain de 5 040 DH.

Donc le gain total est :

$$\text{Gain} = 5\ 040 - 3\ 000 = 2\ 040 \text{ DH}$$

3-Gain total:

Le gain total de notre projet est la somme des gains de l'implantation et des kits/chariot.

$$\text{Gain total} = 6\,720 + 2\,040 + 416\,080 + 59\,976 = 484\,816 \text{ DH}$$

Conclusion:

Durant ce chapitre, et pour valoriser le travail, nous avons mené une étude économique, afin de quantifier les gains réalisés sur terrain.

Conclusion générale :

Au terme de ce travail, mon projet de fin d'études a été en tout point une expérience bénéfique et très enrichissante. En effet, ce stage m'a permis non seulement d'approfondir mes connaissances mais aussi d'acquérir une expérience extrêmement valorisante d'un point de vue personnel et professionnel.

Ce sujet s'inscrit dans le cadre de lancement d'un nouveau projet K52, pour cela l'implantation de l'AKP et l'adaptation des différents moyens étaient deux étapes très importantes.

Ce travail a été présenté en deux parties, la première consacrée au cadre général du projet par le biais d'une présentation de la société et la fixation du cahier des charges, son analyse et le planning du projet puis la deuxième partie réservée à la pratique, se basant sur les problèmes existents pour une meilleure implantation de la zone pilote SE4.

Afin d'entourer le projet dans sa globalité, l'étude a porté sur la préparation des travaux d'implantation de la zone SE4, tout en essayant d'apporter une valeur ajoutée, où nous avons intégré les pièces de nouveau projet avec l'ancien tout en faisant une nouvelle implantation de cette zone pilote.

L'exécution des travaux sur terrain a nécessité d'adapter les différents moyens citant les kits et les chariots, sur cela nous avons proposé des prototypes qui s'adaptent avec les deux projets.

L'implantation de la zone pilote nous a permis de gagner une surface de 297,2 m², pour l'entreprise chaque mètre carré égale à 1400 dh, donc le gain estimé de cette surface est 416 080 Dh, ainsi un gain au niveau de matériels estimé en 59 976 DH, sans oublier le gain estimé des kits et des chariots de l'ordre de 8760 Dh. Donc le gain total de ce projet égale à 484 816 DH.

Pour conclure, tout au long de mon travail, j'ai touché de près quelques problèmes que l'ingénieur pourra rencontrer ; c'est une expérience intéressante tant sur le plan scientifique et technique que sur le plan relationnel. Mon projet a donc constitué une étape importante dans le processus de la formation d'ingénieur ; c'est en quelque sorte le tremplin vers la vie professionnelle.

ANNEXES

Annexe 1

Référence	Désignation	type/étage	largeur	Longueur
848101642R	BANDEAU PORTE COFFRE	PE	774	345
848106094R	BANDEAU PORTE COFFRE	PE	774	345
905139063R	INSONORISANT TRINGLE CDE INT PORTE CFR	PE	600	400
149328126R	SUPPORT ELECTROVANNE PURGE CANISTER	PE	600	400
474016415R	TUYAU ASSISTANCE FREINAGE	PE	600	400
474010431R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
474011116R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
474012654R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
474014485R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
474016415R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
474017463R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
474019333R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
474019939R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
264709249R	ECLAIREUR COFFRE	PE	600	400
460200546R	BOUCHON RESERVOIR	PE	594	396
460911794R	RESERVOIR LIQUIDE	PE	594	396
460915125R	RESERVOIR LIQUIDE	PE	594	396
284422600R	CAMERA AIDE STATIONNEMENT	PE	594	396
8200013577	ECLAIREUR PLAQUE IMMATRICULATION	PE		
769370541R	GARNITURE PIED EXTRE	PE	988	394
7703602272	VIS FIX TUYAU AIR SORTIE TURBO	PE	300	200
849514386R	GARNITURE PIED AR G	PE	988	394
738958033R	CALE GARNITURE DE PIED AR	PE	600	400
799277247R	INSONORISANT TABLETT	PE	594	396
215591160R	GUIDE AIR G	GE	1300	1200
743159072R	FAUX PLANCHER AV G	GE		
799120451R	GARNITURE TABLETTE L	GE	1200	1000
288009321R	MECANISME ESSUIE	GE	1200	1000
849514775R	GARNITURE PIED AR G	GE	1140	950
288006475R	MECANISME ESSUIE	GE	1300	1200

743152116R	FAUX PLANCHER AV	GE	1600	1200
849510629R	GARNITURE LAT G COFF	GE	1600	1200
791712854R	INSONORISANT	GE	1480	1140
768613399R	JOINT DOUBLE ETANCHEITE G	GE	1450	1140
888416959R	CEINTURE SCR G 2EME RNG	GE	1180	1140
237109612R	BOITIER ELCQ PROGRAM	PE	600	400
237107632R	BOITIER ELCQ PROG	PE	600	400
237109221R	BOITIER ELCQ PROG	PE	600	400
237108281R	BOITIER ELCQ PROG	PE	600	400
237104128R	BOITIER ELCQ PROG	PE	600	400
237108979R	BOITIER ELCQ PROG	PE	600	400
279318256R	CONDUIT CHAUFFAGE	PE	600	400
243809584R	EMBASE BOITIER IN	PE	600	400
964015312R	PARE-SOLEIL G MIR	PE	600	400
964012342R	PARE-SOLEIL G	PE	600	400
769129437R	GARNITURE MONTANT	PE	1000	300
769129437R	GARNITURE MONTANT	PE	1000	300
964012333R	PARE-SOLEIL G SAN	PE	600	400
261651140R	REPETITEUR LAT G	PE	600	400
248800592R	BOITIER TEMOIN	PE	400	300
738959074R	MOUSSE ADHESIVE TAPIS HABITACLE	PE	600	400
738955039R	CALE TAPIS HABITACLE	PE	600	400
668358665R	MOUSSE ADHESIVE TAPIS HABITACLE	GE	1300	1200
656017676R	SERRURE DE CAPOT	PE	600	400
964002463R	CROCHET DE PARE-SOLEIL D	PE	400	300
769119914R	GARNITURE DE MONTANT DE BAIE D	PE	995	297
924807388R	TUYAU 1 ENTRE DETENDEUR ET COMPRESSEUR	PE	594	396
964000837R	PARE-SOLEIL D	PE	600	400
964003003R	PARE-SOLEIL D	PE	600	400
964004591R	PARE-SOLEIL D	PE	600	400
964006011R	PARE-SOLEIL D	PE	600	400
964006446R	PARE-SOLEIL D	PE	600	400
738958033R	CALE GARNITURE DE PIED AR G	PE	600	400
769368938R	GARNITURE DE PIED EXTREME AR D	PE	988	394
279304511R	CONDUIT DE CHAUFFAGE PIED AR D	PE	600	400
768522308R	ENJOLIVEUR 1 DE DOUBLURE DE BAVOLET D	PE	600	400

	PARTIE AV			
261601801R	REPETITEUR LAT INDICATEUR DE DIRECTION SUR AILE D	PE	600	400
8200845691	POIGNEE MAINTIEN AR D 1ERE RANGEE	PE	600	400
849500340R	GARNITURE SUP DE PIED AR D	PE	988	394
7703179035	AGRAFE 1 MTN TUYAU LAVE PARE-BRISE	PE	300	200
214981469R	CONVERGENT 1 D	PE	600	400
214764813R	CONVERGENT 1 SUP	PE	600	400
214982630R	CONVERGENT 1 LAT D APV	PE	600	400
7703179006	AGRAFE 2 FIX TUYAU 1 ENTRE CONDENSEUR ET DETENDEUR	PE	300	200
7703079830	AGRAFE 2 MTN TUYAUTERIE ALIMENTATION CARBURANT	PE	400	300
7703179101	AGRAFE 2 MTN TUYAUTERIE ALIMENTATION CARBURANT	PE	600	400
7703179061	AGRAFE 4 MTN TUYAUTERIE ALMT CARBURANT	PE	400	300
7703179097	AGRAFE 4 MTN TUYAUTERIE ALMT CARBURANT	PE	400	300
7703179102	AGRAFE 4 MTN TUYAUTERIE ALMT CARBURANT	PE	600	400
656013486R	SERRURE DE CAPOT	GE	1140	950
743A00170R	PLANCHER ADDITIONNEL LAT AV D	GE	1600	1200
909006957R	GARNITURE DE PORTE DE COFFRE	GE	1200	1000
849507323R	GARNITURE INF DE PIED AR D	GE	1140	950
175750936R	ECRAN THERMIQUE CIRCUIT ALIMENTATION CARBURANT	GE	1140	475
849502587R	GARNITURE 1 DE PASSAGE DE ROUE AR D	GE	1600	1200
799110282R	GARNITURE DE TABLETTE LAT D	GE	1200	1000
113750822R	TAMPON DE SUSPENSION GMP D ASS	GE	1200	1000
113758313R	TAMPON DE SUSPENSION GMP D ASS	GE	1200	1000
924801845R	tuyau sortie détenteur	PE	600	400
215581896R	GUIDE AIR D	PE	600	400
92480562R	tuyau détenteur	PE	600	400
308507391R	conduit hydembr	PE	800	300
679006707R	ABSORBANT TABLIER	GE	1700	1300
679002339R	ABSORBANT TABLIER	GE	1700	1300

Tableau 10 : Liste de pièce de K52

Annexe 2

Référence	Désignation	Type	largeur	Longueur
237109612R	BOITIER ELCQ PROGRAM	PE	600	400
237107632R	BOITIER ELCQ PROG	PE	600	400
237109719R	BOITIER ELCQ PROG	PE	600	400
825702715R	GACHE PORTE LAT	PE	600	400
237109221R	BOITIER ELCQ PROG	PE	600	400
237108281R	BOITIER ELCQ PROG	PE	600	400
237104128R	BOITIER ELCQ PROG	PE	600	400
964004591R	PARE-SOLEIL D	PE	600	400
964006011R	PARE-SOLEIL D MIR	PE	600	400
964006446R	PARE-SOLEIL D	PE	600	400
237108979R	BOITIER ELCQ PROG	PE	600	400
988304337R	CAPTEUR DETECTION	PE	400	300
149328126R	SUPPORT ELECTROVANNE	PE	600	400
497307557R	PATTE FIX	PE	600	400
279318256R	CONDUIT CHAUFFAGE	PE	600	400
960159288R	ECOPE ENTREE AIR	PE	600	400
279304511R	CONDUIT CHAUFFAGE	PE	600	400
243809584R	EMBASE BOITIER IN	PE	600	400
320934528R	SUPPORT MULTIFONC	PE	600	400
214981469R	CONVERGENT D	PE	600	400
214764813R	CONVERGENT SUP	PE	600	400
214998904R	CONVERGENT G	PE	600	400
214982630R	CONVERGENT LAT D	PE	600	400
769119914R	GARNITURE MONTANT	PE	1000	300
769119914R	GARNITURE MONTANT	PE	1000	300
265987418R	ENJOLIVEUR FEU ST	PE	600	400
964015312R	PARE-SOLEIL G MIR	PE	600	400
265907079R	FEU STOP SURELEVE	PE	600	400
285916556R	BAGUE ANTIDEMARRA	PE	400	300
8200853491	OBTURATEUR POIGNEE	PE	600	400
964012342R	PARE-SOLEIL G	PE	600	400
964002463R	CROCHET PARE-SOLE	PE	400	300
285910001R	BAGUE ANTIDEMARRA	PE	400	300
769129437R	GARNITURE MONTANT	PE	1000	300
769129437R	GARNITURE MONTANT	PE	1000	300
964012333R	PARE-SOLEIL G SAN	PE	600	400
8200845691	POIGNEE MAINTIEN	PE	600	400

8200703966	REGLAGE HAUTEUR C	PE	400	300
261651140R	REPETITEUR LAT G	PE	600	400
248800592R	BOITIER TEMOIN	PE	400	300
925930842R	TUYAU EVACUATION	PE	600	400
628405358R	BUTEE CAPOT	PE	400	300
261601801R	REPETITEUR LAT D	PE	600	400
738959074R	MOUSSE ADHESIVE TAPIS HABITACLE	PE	600	400
738955039R	CALE TAPIS HABITACLE	PE	600	400
256174027R	SUPPORT DEMONTABL	PE	600	400
256100766R	AVERTISSEUR SONOR	PE	600	400
656017676R	SERRURE CAPOT	GE	1300	1200
668358665R	MOUSSE ADHESIVE TAPIS HABITACLE	GE	1300	1200
113758313R	TAMPON ELASTIQUE	GE	1300	1200
656013486R	SERRURE CAPOT	GE	1300	1200
113758078R	TAMPON HYDRO-ELAS	GE	1300	1200
113750822R	TAMPON ELASTIQUE	GE	1300	1200
248105395R	tableau de bord	PE	600	400
248109687R	tableau de bord	PE	600	400
248107486R	tableau de bord	PE	600	400
474016415R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
474013161R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
474016698R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
474011116R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
474014485R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
474019939R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
474017463R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
474010431R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
474019333R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
474016217R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
474012654R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
924801845R	tuyau sortie détenteur	PE	600	400
924803934R	tuyau détenteur	PE	600	400
924807388R	tuyau détenteur	PE	600	400
924807910R	tuyau CA-DAD	PE	600	400
308505953R	CONDUITE HYD EMBR	PE	600	400
215581896R	GUIDE AIR D	PE	600	400
92480562R	tuyau détenteur	PE		
308507391R	conduit hydembr	PE	800	300
8200048024	BOUCHON DE RESERVOIR DE DEGAZAGE	PE	600	400

217107259R	RESERVOIR 1 DE DEGAZAGE DE REFROIDISSEMENT MOTEUR	PE	600	400
460911794R	RESERVOIR LIQUIDE	PE	600	400
460915125R	RESERVOIR LIQUIDE	PE	600	400
460200546R	BOUCHON RESERVOIR	PE	600	400
215591160R	GUIDE AIR G	GE	1300	1200
679006707R	ABSORBANT TABLIER	GE	1700	1300
679005123R	absorbant acoustique tablier	GE	1300	1100
679001362R	ABSORBANT TABLIER	GE	1700	1300
658404015R	absorbant sous capot	GE	1600	1300
658407821R	absorbant sous capot	GE	1300	1200
679002339R	ABSORBANT TABLIER	GE	1700	1300
924402791R	tuyau condenseur	GE	1300	1200
924403274R	tuyau condenseur	GE	1300	1200
924404665R	tuyau condenseur	GE	1300	1200
924409908R	TUYAU CONDENSEUR	GE	1300	1200
924406314R	TUYAU CONDENSEUR	GE	1700	1300
924405326R	TUYAU CONDENSEUR	GE	1300	1200
288006475R	MECANISME D'ESSUIE PARE-BRISE	GE	1300	1200
288009321R	MECANISME D'ESSUIE PARE-BRISE	GE	1300	1200

Tableau 11 : Liste des pièces de B52

Annexe 3

TYPE	Référence	Désignation	Type	largeur	Longueur
meuble 1	237109612R	BOITIER ELCQ PROGRAM	PE	600	400
	237107632R	BOITIER ELCQ PROG	PE	600	400
	237109719R	BOITIER ELCQ PROG	PE	600	400
	825702715R	GACHE PORTE LAT	PE	600	400
	237109221R	BOITIER ELCQ PROG	PE	600	400
	237108281R	BOITIER ELCQ PROG	PE	600	400
	237104128R	BOITIER ELCQ PROG	PE	600	400
	964004591R	PARE-SOLEIL D	PE	600	400
meuble 2	964006011R	PARE-SOLEIL D MIR	PE	600	400
	964006446R	PARE-SOLEIL D	PE	600	400
	237108979R	BOITIER ELCQ PROG	PE	600	400
	988304337R	CAPTEUR DETECTION	PE	400	300
	149328126R	SUPPORT ELECTROVANNE	PE	600	400
	497307557R	PATTE FIX	PE	600	400
	279318256R	CONDUIT CHAUFFAGE	PE	600	400
	960159288R	ECOPE ENTREE AIR	PE	600	400
meuble 3	279304511R	CONDUIT CHAUFFAGE	PE	600	400
	243809584R	EMBASE BOITIER IN	PE	600	400
	320934528R	SUPPORT MULTIFONC	PE	600	400
	214981469R	CONVERGENT D	PE	600	400
	214764813R	CONVERGENT SUP	PE	600	400
	214998904R	CONVERGENT G	PE	600	400
	214982630R	CONVERGENT LAT D	PE	600	400
meuble 4	769119914R	GARNITURE MONTANT	PE	1000	300
	769119914R	GARNITURE MONTANT	PE	1000	300
Meuble 5	265987418R	ENJOLIVEUR FEU ST	PE	600	400
	964015312R	PARE-SOLEIL G MIR	PE	600	400
	265907079R	FEU STOP SURELEVE	PE	600	400
	285916556R	BAGUE ANTIDEMARRA	PE	400	300
	8200853491	OBTURATEUR POIGNEE	PE	600	400
	964012342R	PARE-SOLEIL G	PE	600	400
	964002463R	CROCHET PARE-SOLE	PE	400	300
	285910001R	BAGUE ANTIDEMARRA	PE	400	300
meuble 6	769129437R	GARNITURE MONTANT	PE	1000	300
	769129437R	GARNITURE MONTANT	PE	1000	300

meuble 7	964012333R	PARE-SOLEIL G SAN	PE	600	400
	8200845691	POIGNEE MAINTIEN	PE	600	400
	8200703966	REGLAGE HAUTEUR C	PE	400	300
	261651140R	REPETITEUR LAT G	PE	600	400
	248800592R	BOITIER TEMOIN	PE	400	300
meuble 8	925930842R	TUYAU EVACUATION	PE	600	400
	628405358R	BUTEE CAPOT	PE	400	300
	261601801R	REPETITEUR LAT D	PE	600	400
	738959074R	MOUSSE ADHESIVE TAPIS HABITACLE	PE	600	400
	738955039R	CALE TAPIS HABITACLE	PE	600	400
	256174027R	SUPPORT DEMONTABL	PE	600	400
	256100766R	AVERTISSEUR SONOR	PE	600	400
GE	656017676R	SERRURE CAPOT	GE	1300	1200
GE	668358665R	MOUSSE ADHESIVE TAPIS HABITACLE	GE	1300	1200
GE	113758313R	TAMPON ELASTIQUE	GE	1300	1200
GE	656013486R	SERRURE CAPOT	GE	1300	1200
GE	113758078R	TAMPON HYDRO-ELAS	GE	1300	1200
GE	113750822R	TAMPON ELASTIQUE	GE	1300	1200
meuble 9	848101642 R	BANDEAU PORTE COFFRE	PE	774	345
	848106094 R	BANDEAU PORTE COFFRE	PE	774	345
	905139063 R	INSONORISANT TRINGLE CDE INT PORTE CFR	PE	774	345
	149328126 R	SUPPORT ELECTROVANNE PURGE CANISTER	PE	774	345
	474016415 R	TUYAU ASSISTANCE FREINAGE	PE	600	400
meuble 10	474010431 R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
	474011116 R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
	474012654 R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
	474014485 R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
	474016415 R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
	474017463 R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
	474019333	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400

	R				
	474019939	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
	R				
meuble 11	264709249	ECLAIREUR COFFRE	PE	600	400
	R				
	460200546	BOUCHON RESERVOIR	PE	594	396
	R				
	460911794	RESERVOIR LIQUIDE	PE	594	396
	R				
	460915125	RESERVOIR LIQUIDE	PE	594	396
R					
284422600	CAMERA AIDE STATIONNEMENT	PE	594	396	
R					
8200013577	ECLAIREUR PLAQUE IMMATRICULATION	PE	594	396	
meuble 12	769370541	GARNITURE PIED EXTRE	PE	988	394
	R				
	7703602272	VIS FIX TUYAU AIR SORTIE TURBO	PE	300	200
	849514386	GARNITURE PIED AR G	PE	988	394
	R				
738958033	CALE GARNITURE DE PIED AR	PE	600	400	
R					
799277247	INSONORISANT TABLETT	PE	594	396	
R					
GE	215591160	GUIDE AIR G	GE	1300	1200
R					
GE	743159072	FAUX PLANCHER AV G	GE	1300	1200
R					
GE	799120451	GARNITURE TABLETTE L	GE	1200	1000
R					
GE	288009321	MECANISME ESSUIE	GE	1200	1000
R					
GE	849514775	GARNITURE PIED AR G	GE	1140	950
R					
GE	288006475	MECANISME ESSUIE	GE	1300	1200
R					
GE	743152116	FAUX PLANCHER AV	GE	1600	1200
R					
GE	849510629	GARNITURE LAT G COFF	GE	1600	1200
R					
GE	791712854	INSONORISANT	GE	1480	1140
R					
GE	768613399	JOINT DOUBLE ETANCHEITE G	GE	1450	1140
R					
GE	888416959R	CEINTURE SCR G 2EME RNG	GE	1180	1140
R					
GE	112105431R	TAMPON ELASTIQUE	GE	1300	1200

GE	849509245R	GARNITURE LAT D C	GE	1700	1300
GE	849517369R	GARNITURE LAT G C	GE	1700	1200
GE	769470384R	CALE GARNITURE LA	GE	1300	1200
GE	769462360R	CALE GARNITURE LA	GE	1300	1200
GE	287105483R	MECANISME ESSUIE	GE	1300	1200
GE	749406384R	ISOLANT PLANCHER	GE	1600	1200
GE	749403079R	ISOLANT PLANCHER	GE	1600	1200
GE	849501743R	GARNITURE LAT D C	GE	1300	1200
GE	849519646R	GARNITURE LAT G C	GE	1300	1200
GE	175750936R	ECRAN THERMIQUE C	GE	1300	1200
GE	764191761R	ELARGISSEUR BAVOL	GE	2643	1304
GE	764260776R	ELARGISSEUR BAVOL	GE	2643	1304

Tableau 12 : Pièces de K52, B52 de la zone SE4 gauche

Annexe 4

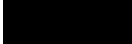
TYPE	Référence	Désignation	type	largeur	Longueur
MEUBLE 1	248100621R	tableau de bord	PE	600	400
	248109235R	tableau de bord	PE	600	400
	248109235R	tableau de bord	PE	600	400
	248105395R	tableau de bord	PE	600	400
	248109687R	tableau de bord	PE	600	400
	248107486R	tableau de bord	PE	600	400
MEUBLE 2	474016415R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
	474013161R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
	474016698R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
	474011116R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
	474014485R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
	474019939R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
	474017463R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
	474010431R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
	474019333R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
MEUBLE 3	474016217R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
	474012654R	TUYAU ASSISTANCE	PE	600	400
	924801845R	tuyau sortie détenteur	PE	600	400
	924803934R	tuyau détenteur	PE	600	400

	924807388R	tuyau détenteur	PE	600	400
	924807910R	tuyau CA-DAD	PE	600	400
	308505953R	CONDUITE HYD EMBR	PE	600	400
	215581896R	GUIDE AIR D	PE	600	400
	92480562R	tuyau détenteur	PE		
MEUBLE 4	308507391R	conduite	PE	800	300
	8200048024	BOUCHON DE RESERVOIR DE DEGAZAGE	PE	600	400
	217107259R	RESERVOIR 1 DE DEGAZAGE DE REFROIDISSEMENT MOTEUR	PE	600	400
	460911794R	RESERVOIR LIQUIDE	PE	600	400
	460915125R	RESERVOIR LIQUIDE	PE	600	400
	460200546R	BOUCHON RESERVOIR	PE	600	400
	GE	215591160R	GUIDE AIR G	GE	1300
GE	679006707R	ABSORBANT TABLIER	GE	1700	1300
GE	679005123R	absorbant acoustique tablier	GE	1300	1100
GE	679001362R	ABSORBANT TABLIER	GE	1700	1300
GE	658404015R	absorbant sous capot	GE	1600	1300
GE	658407821R	absorbant sous capot	GE	1300	1200
GE	679002339R	ABSORBANT TABLIER	GE	1700	1300
GE	924402791R	tuyau condenseur	GE	1300	1200
GE	924403274R	tuyau condenseur	GE	1300	1200
GE	924404665R	tuyau condenseur	GE	1300	1200
GE	924409908R	TUYAU CONDENSEUR	GE	1300	1200
GE	924406314R	TUYAU CONDENSEUR	GE	1700	1300
GE	924405326R	TUYAU CONDENSEUR	GE	1300	1200
GE	288006475R	MECANISME D'ESSUIE PARE-BRISE	GE	1300	1200
GE	288009321R	MECANISME D'ESSUIE PARE- BRISE	GE	1300	1200
MEUBLE 5	656017676R	SERRURE DE CAPOT	PE	600	400
	964002463R	CROCHET DE PARE- SOLEIL D	PE	400	300
	769119914R	GARNITURE DE MONTANT DE BAIE D	PE	995	297

	924807388R	TUYAU 1 ENTRE DETENDEUR ET COMPRESSEUR	PE	594	396
	964000837R	PARE-SOLEIL D	PE	600	400
	964003003R	PARE-SOLEIL D	PE	600	400
MEUBLE 6	964004591R	PARE-SOLEIL D	PE	600	400
	964006011R	PARE-SOLEIL D	PE	600	400
	964006446R	PARE-SOLEIL D	PE	600	400
	738958033R	CALE GARNITURE DE PIED AR G	PE	600	400
	769368938R	GARNITURE DE PIED EXTREME AR D	PE	988	394
MEUBLE 7	279304511R	CONDUIT DE CHAUFFAGE PIED AR D	PE	600	400
	768522308R	ENJOLIVEUR 1 DE DOUBLURE DE BAVOLET D PARTIE AV	PE	600	400
	261601801R	REPETITEUR LAT INDICATEUR DE DIRECTION SUR AILE D	PE	600	400
	8200845691	POIGNEE MAINTIEN AR D 1ERE RANGEE	PE	600	400
	849500340R	GARNITURE SUP DE PIED AR D	PE	988	394
	7703179035	AGRAFE 1 MTN TUYAU LAVE PARE-BRISE	PE	300	200
MEUBLE 8	214981469R	CONVERGENT 1 D	PE	600	400
	214764813R	CONVERGENT 1 SUP	PE	600	400
	214982630R	CONVERGENT 1 LAT D APV	PE	600	400
MEUBLE 9	7703179006R	AGRAFE 2 FIX TUYAU 1 ENTRE CONDENSEUR ET DETENDEUR	PE	300	200
	7703079830R	AGRAFE 2 MTN TUYAUTERIE ALIMENTATION CARBURANT	PE	400	300
	7703179101R	AGRAFE 2 MTN TUYAUTERIE ALIMENTATION CARBURANT	PE	600	400

	7703179061R	AGRAFE 4 MTN TUYAUTERIE ALMT CARBURANT	PE	400	300
	7703179097R	AGRAFE 4 MTN TUYAUTERIE ALMT CARBURANT	PE	400	300
	7703179102R	AGRAFE 4 MTN TUYAUTERIE ALMT CARBURANT	PE	600	400
GE	656013486R	SERRURE DE CAPOT	GE	1140	950
GE	743A00170R	PLANCHER ADDITIONNEL LAT AV D	GE	1600	1200
GE	909006957R	GARNITURE DE PORTE DE COFFRE	GE	1200	1000
GE	849507323R	GARNITURE INF DE PIEDAR D	GE	1140	950
GE	175750936R	ECRAN THERMIQUE CIRCUIT ALIMENTATION CARBURANT	GE	1140	475
GE	849502587R	GARNITURE 1 DE PASSAGE DE ROUE AR D	GE	1600	1200
GE	799110282R	GARNITURE DE TABLETTE LAT D	GE	1200	1000
GE	113750822R	TAMPON DE SUSPENSION GMP D ASS	GE	1200	1000
GE	113758313R	TAMPON DE SUSPENSION GMP D ASS	GE	1200	1000







Tableau 13 : Pièces de K52 , B52 de la zone SE4 droite









 : Pièces de B52.









 : Pièces de K52.





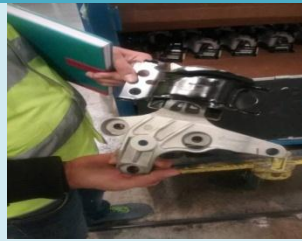


 : Pièces communes entre B52 et K52.

Annexe 5

Les pièces	L'image	Les dimensions (mm)
Cache poste		Longueur =30 Largeur=30 Épaisseur=15
Boitier		Longueur =150 Largeur=90 Épaisseur=20
Pate fixe		Longueur =200 Largeur=60 Épaisseur=40
Ecope entre air		Longueur =100 Largeur=100 Épaisseur=20
Capteur détection		Longueur =40 Largeur=20 Épaisseur=10
Pare soleil		Longueur =500 Largeur=200 Épaisseur=10

Support multifonc		Longueur =150 Largeur=100 Épaisseur=60
Convergent LATD		Longueur =80 Largeur=50 Épaisseur=25
Convergent G		Longueur =80 Largeur=50 Épaisseur=30
Conduit chauffage		Longueur =600 Largeur=250 Épaisseur=30
Convergent D		Longueur =200 Largeur=60 Épaisseur=30
Garniture montant		Longueur =500 Largeur=90 Épaisseur=30
Bague anti démarrage		Longueur =50 Largeur=50 Épaisseur=60
Croche pare soleil		Longueur =35 Largeur=35 Épaisseur=20





Pare soleil G		Longueur =300 Largeur=150 Épaisseur=20
Feu stop		Longueur =250 Largeur=70 Épaisseur=20
Obturbateur poigné		Longueur =50 Largeur=50 Épaisseur=15
Boitier témoin		Longueur =40 Largeur=19 Épaisseur=19
Repettiteur LAT G		Longueur =200 Largeur=70 Épaisseur=40
Repettiteur LAT D		Longueur =200 Largeur=70 Épaisseur=20
Mousse ADH		Longueur =60 Largeur=25 Épaisseur=14
Cale tapis habitacle		Longueur =15 Largeur=15 Épaisseur=10







Tuyau evacuation		<p>Longueur =25 Largeur=25 Épaisseur=15</p>
Support demantable		<p>Longueur =50 Largeur=20 Épaisseur=16</p>
Butée capot		<p>Longueur =120 Largeur=90 Épaisseur=30</p>
Serrure capot		<p>Longueur =500 Largeur=400 Épaisseur=50</p>
Garniture LAT D		<p>Longueur =250 Largeur=200 Épaisseur=80</p>
Tampon hydro		<p>Longueur =300 Largeur=140 Épaisseur=40</p>
Ecran thermique		<p>Longueur =350 Largeur=100 Épaisseur=70</p>








Cale garniture		Longueur =500 Largeur=500 Épaisseur=10
Mécanisme essuie		Longueur =200 Largeur=150 Épaisseur=70

Tableau 14 : pièces de SE2

Annexe 6

Les pièces	L'image	Les dimensions (mm)
Support multifonc		Longueur =200 Largeur=200 Épaisseur=150
Butée caisse		Longueur =90 Largeur=40 Épaisseur=20
Agrafe support		Longueur =220 Largeur=60 Épaisseur=45
Tuyau sortie detendeur		Longueur =600 Largeur=200 Épaisseur=70

Crochet pare-soleil		<p>Longueur =30 Largeur=30 Épaisseur=25</p>
Serrure capot		<p>Longueur =50 Largeur=30 Épaisseur=15</p>
Anneau arrimage		<p>Longueur =800 Largeur=230 Épaisseur=150</p>
Pare à soleil		<p>Longueur =300 Largeur=180 Épaisseur20</p>
Garniture montant		<p>Longueur =500 Largeur=150 Épaisseur=60</p>
Tuyau détenteur		<p>Longueur =500 Largeur=200 Épaisseur=70</p>
Tampon élastique		<p>Longueur =200 Largeur=80 Épaisseur=50</p>

Amortisseur pulsa		<p>Longueur =180 Largeur=90 Épaisseur=90</p>
Agrafe MTN tuyau		<p>Longueur =100 Largeur=45 Épaisseur=20</p>
Axe		<p>Longueur =100 Largeur=20 Épaisseur=20</p>
ML cache enrouleur		<p>Longueur =330 Largeur=300 Épaisseur=10</p>
Poigne maintien		<p>Longueur =100 Largeur=50 Épaisseur=20</p>
Tuyau condenseur		<p>Longueur =1000 Largeur=200 Épaisseur=80</p>
Protection cable		<p>Longueur =400 Largeur=250 Épaisseur=30</p>

Garniture panneau		Longueur =320 Largeur=250 Épaisseur=10
Cale garniture		Longueur =800 Largeur=800 Épaisseur=5
Canalisation ALTM		Longueur =300 Largeur=100 Épaisseur=20
Support canalisation		Longueur =80 Largeur=40 Épaisseur=50
Garniture custode		Longueur =800 Largeur=500 Épaisseur=40
Garniture pied extérieur		Longueur =600 Largeur=500 Épaisseur=60
vitre custode		Longueur =760 Largeur=400 Épaisseur=8
Conduit chauffage		Longueur =300 Largeur=250 Épaisseur=50

Renfort accondoir		Longueur =500 Largeur=200 Épaisseur=50
Accondoir passage		Longueur =60 Largeur=40 Épaisseur=20
Faux plancher		Longueur =550 Largeur=500 Épaisseur=40
Ecran thermique		Longueur =700 Largeur=600 Épaisseur=200
Insonorisant AR		Longueur =220 Largeur=80 Épaisseur=30
Garniture LAT		Longueur =660 Largeur=400 Épaisseur=50
Absorbant acoustic		Longueur =750 Largeur=400 Épaisseur=8
Rail inferieur Porte		Longueur =800 Largeur=50 Épaisseur=30

Tableau 15:pièces amenées dans le kit de SE4

Annexe 7 :

Références	Besoin	AFFECTATION	MODELIVRAISON
215591160R	2	K SE4	BR GE
743159072R	2	K SE4	BR GE
799120451R	2	K SE4	BR GE
288009321R	2	K SE4	BR GE
849514775R	2	K SE4	BR GE
288006475R	2	K SE4	BR GE
743152116R	1	K SE4	BR GE
849510629R	1	K SE4	BR GE
791712854R	1	K SE4	BR GE
768613399R	1	K SE4	BR GE
888416959R	0	K SE4	BR GE
112105431R	0	K SE4	BR GE
849509245R	0	K SE4	BR GE
849517369R	0	K SE4	BR GE
656017676R	0	K SE4	BR GE
668358665R	0	K SE4	BR GE
113758313R	0	K SE4	BR GE
656013486R	0	K SE4	BR GE
113758078R	0	K SE4	BR GE
113750822R	0	K SE4	BR GE
749406384R	0	K SE4	BR GE
749403079R	0	K SE4	BR GE
849501743R	0	K SE4	BR GE
849519646R	0	K SE4	BR GE
175750936R	0	K SE4	BR GE
764191761R	0	K SE4	BR GE
764260776R	0	K SE4	BR GE
769462360R	0	K SE4	BR GE
287105483R	0	K SE4	BR GE
769470384R	0	K SE4	BR GE

Tableau 16 : la fréquence de la consommation des GE de SE4D

Annexe 8

Références	Besoin	AFFECTATION	MODELIVRAISON
215591160R	2	K SE4	BR GE
679006707R	2	K SE4	BR GE
679005123R	2	K SE4	BR GE
679001362R	2	K SE4	BR GE
658404015R	2	K SE4	BR GE
658407821R	1	K SE4	BR GE
679002339R	1	K SE4	BR GE
924402791R	1	K SE4	BR GE
924403274R	1	K SE4	BR GE
924404665R	0	K SE4	BR GE
924409908R	0	K SE4	BR GE
924406314R	0	K SE4	BR GE
924405326R	0	K SE4	BR GE
288006475R	0	K SE4	BR GE
288009321R	0	K SE4	BR GE
656013486R	0	K SE4	BR GE
743A00170R	0	K SE4	BR GE
909006957R	0	K SE4	BR GE
849507323R	0	K SE4	BR GE
175750936R	0	K SE4	BR GE
849502587R	0	K SE4	BR GE
799110282R	0	K SE4	BR GE
113750822R	0	K SE4	BR GE
113758313R	0	K SE4	BR GE

Tableau 17 : la fréquence de la consommation des GE de SE4G

0 : désigne les pièces à haute consommation

1 : désigne les pièces à moyenne consommation

2 : désigne les pièces à faible consommation