



Université Sidi Mohamed Ben Abdellah
Faculté des Sciences et Techniques de Fès
Département de Génie Industriel



Mémoire de Projet de fin d'étude

Préparé par

SARGALI Ghassane

Pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat

Spécialité : Ingénierie en Mécatronique

Intitulé

**Cadencement du programme 10VU en TAKT Time
au sein de SAFRAN Labinal Maroc**

Lieu : SAFRAN Labinal Maroc/ Temara
Réf : 21 /IMT14



Soutenu le 25 Juin 2014 devant le jury :

- Pr Ikram TAJRI, Président (Encadrante FST)
- Mr Sakhr HEMAMOU (Encadrant Société)
- Pr Lhabib HAMED (Examinateur)

[Choisir la date]

- Pr Fahd KAGHAT(Examineur)

Résumé

Le secteur aéronautique a connu un essor important au Maroc et s'est imposé en tant qu'industrie prometteuse. Le leader de ce secteur est SAFRAN Labinal, entreprise spécialisée dans l'installation et la maintenance des systèmes de câblages électriques et qui vise l'excellence en offrant des produits adaptables aux besoins spécifiques des clients.

Etant donné l'importance de garantir au client Airbus un produit dont le temps de fabrication est **prédéterminé**, SAFRAN Labinal Maroc est amenée à maîtriser tous les éléments susceptibles d'influencer ce temps de fabrication du produit final 10 VU A320.

En vue d'accompagner l'entreprise dans le processus de maîtrise du temps de fabrication, notre projet de fin d'études consiste à implanter le TAKT time au programme 10 VU, en suivant une démarche de Lean-Sigma à savoir le DMAIC.

Mots clés :

Aéronautique, Câblage électrique, temps de fabrication, 10 VU, TAKT time, DMAIC.

Abstract

The aviation sector has experienced a significant boom and is imposed as a promising industry. The leader in this sector is Labinal SAFRAN, a firm specializing in the installation and maintenance of systems of electrical wiring and that is dedicated to excellence in offering products adaptable to the specific needs of customers.

Given the importance of ensuring the customer Airbus a product whose time of manufacture is determined, SAFRAN Labinal Morocco is brought to master all the elements likely to influence on this time of manufacture of the final product 10 VU A320.

In order to support the company in the process of mastering the production time, our graduation project is to implement the program Takt time 10 VU, is following a process of Lean-Sigma namely DMAIC

Key words:

[Choisir la date]

Aeronautics, Electrical wiring, time of fabrication, 10 VU, TAKT time, DMAIC.

DEDICACE

Je tiens tout d'abord à dédier ce modeste travail à :

Mes parents.

Si aujourd'hui je suis là, c'est grâce à vos prières, votre encouragement et votre sacrifice. Je ne saurais jamais vous remercier pour tout ce que vous faites pour moi.

QUE DIEU VOUS GARDE POUR MOI.

Ma famille.

Mes sœurs et mes frères, je vous souhaite toute la réussite.

JE VOUS AIME.

Mes très chers ami(e)s.

Pour les beaux jours et moments que nous avons passés ensemble.

QUE NOTRE AMITIÉ DURERA TOUJOURS.


IDENTIFICATION


Stagiaire :M.SARGALI Ghassane

Elève ingénieur en 3^{ème} année à la Faculté des sciences et techniques de Fés

Spécialité :Ingénierie en Mécatronique

Entreprise d'accueil :LABINAL Maroc, Groupe SAFRAN

 **Siege social :** Route RHOUBULA Ain Atig Témara
Maroc. BP 5110 Témara – Centre (Maroc)

 **Activité :** Fabrication du câblage aéronautique

Encadrante FST :Mme. Ikram TAJRI

Encadrant Labinal :M. Sakhr HEMAMOU

Sujet :Cadencement de la ligne 10 VU en TAKT Time.

Durée de stage :*Du* 03 février 2014 *au* 15 juin 2014.

[Choisir la date]

REMERCIEMENTS

Si cette étude est le résultat d'un travail de longue haleine, elle doit énormément à Monsieur **Patrick GAILLARD** directeur général délégué de Labinal MAROC pour m'avoir permis d'effectuer mon projet de fin d'études au sein de cette prestigieuse entreprise et pour son intérêt et reconnaissance à l'égard de ce projet, Monsieur **Sakhr HEMAMOU** mon encadrant de stage et ingénieur Lean Manufacturing pour m'avoir fait confiance et consacré du temps et des moyens pour le suivi de mon étude et à Madame **Ikram TAJRI** mon encadrante FST pour ses orientations et sa disponibilité.

Je ne manque pas d'exprimer ma gratitude à toute l'équipe Lean Manufacturing pour son assistance et conseils avisés, aux agents de préparation, aux chefs d'équipe et aux opératrices du programme 10 VU qui n'ont pas hésité à me faire découvrir leurs travaux sur terrain, ce qui m'a permis d'effectuer mes analyses dans de très bonnes conditions.

Enfin mes sincères remerciements vont aussi à toutes les personnes qui m'ont accompagné, et qui m'ont aidé à réaliser ce travail tout au long de mon stage avec beaucoup de patience et de pédagogie. Ce rapport est le fruit non seulement de mon engagement mais il est surtout le résultat d'une expérience collective que j'ai fait cristalliser sur le papier.

RESUME

Le secteur aéronautique a connu un essor important au Maroc et s'est imposé en tant qu'industrie prometteuse. Le leader de ce secteur est SAFRAN Labinal, entreprise spécialisée dans l'installation et la maintenance des systèmes de câblages électriques et qui vise l'excellence en offrant des produits adaptables aux besoins spécifiques des clients.

Etant donné l'importance de garantir au client Airbus un produit dont le temps de fabrication est **prédéterminé**, SAFRAN Labinal Maroc est amenée à maîtriser tous les éléments susceptibles d'influencer ce temps de fabrication du produit final 10 VU.

En vue d'accompagner l'entreprise dans le processus de maîtrise du temps de fabrication, notre projet de fin d'études consiste à implanter le TAKT time au programme 10 VU, en suivant une démarche de Lean-Sigma à savoir le DMAIC.

Mots clés :

Aéronautique, Câblage électrique, temps de fabrication, 10 VU, TAKT time, DMAIC.

ABSTRACT

The aviation sector has experienced a significant boom and is imposed as a promising industry. The leader in this sector is Labinal SAFRAN, a firm specializing in the installation and maintenance of systems of electrical wiring and that is dedicated to excellence in offering products adaptable to the specific needs of customers.

Given the importance of ensuring the customer Airbus a product whose time of manufacture is determined, SAFRAN Labinal Morocco is brought to master all the elements likely to influence on this time of manufacture of the final product 10 VU.

In order to support the company in the process of mastering the production time, our graduation project is to implement the program Takt time 10 VU, is following a process of Lean-Sigma namely DMAIC

Key words:

Aeronautics, Electrical wiring, time of fabrication, 10 VU, TAKT time, DMAIC.

LISTE DES ABREVIATIONS

- AS** :Autosoudeur
- BPCS** :Business Planning and Control System
- CMP** : Coupe, Marquage, Préparation
- CTRL** : Service de contrôle
- DMAIC**: Define, Measure, Analyze, Improve, control
- EN** : Enfichage
- FAB** : Service de fabrication ou production
- GND** : Gournnd ,la Masse
- MSN** : Produit final
- Muda** : Gaspillage selon le TPS
- NVA** : Non-valeur ajouté
- OF** : Ordre de fabrication
- SE** : Sertissage
- SLM** : SAFRAN Labinal Maroc
- SSE** : Santé Sécurité Environnement.
- TEST** : Service de Test électrique
- TK** : Takt Time
- UAP** : Unité Autonome de Production
- VA** : Valeur Ajouté
- VB** : Une partie du produit final
- VSM** :Value Stream Mapping

TABLE DES MATIERES

DEDICACE	3
IDENTIFICATION	4
REMERCIEMENTS	6
RESUME	7
LISTE DES ABREVIATIONS	8
TABLE DES MATIERES	9
LISTE DES FIGURES	11
LISTE DES TABLEAUX	12
INTRODUCTION	13
CHAPITRE 1: CONCEPTS ET GENERALITES	14
I. Présentation de l'organisme d'accueil :	15
1. Présentation du groupe SAFRAN	15
1.1. Gouvernement de l'entreprise	15
1.2. Chiffre clés	15
2. Présentation de SAFRAN Labinal (S.L)	16
3. Présentation de SAFRAN Labinal Maroc (S.L.M)	16
3.1. Evolution de la société depuis sa création	16
3.2. Ressources humaines et organigramme :	17
3.3. Technologies utilisées et processus de fabrication	18
3.3.1 Opération et processus de fabrication	18
a. Processus de fabrication	18
b. Opération de fabrication :	20
3.3.2 Technologies utilisées	24
II. Les Concepts du Lean Manufacturing appliqués chez SLM :	26
1. Définition Lean Manufacturing:	26
2. Les gaspillages:	26
3. Les outils du Lean appliqués au sien de SLM:	28
3.1. Les 5S :	28
3.2. Progressons Par Nos Idées :	29
3.3. I See I Do :	29
3.4. Ilotage :	29
3.5. I.V.P : Indicateur Visuel de Performance	30
3.6. TAKT Time :	30
3.7. VSM (La cartographie de la chaîne de valeur).	30
3.8. Diagramme Spaghettis :	31
III. Le Lean Six Sigma chez SLM:	32
1. Six Sigma	32
2. Le Lean Six Sigma	32
3. Quel est l'intérêt de la synergie Six Sigma et Lean ?	33
IV. Service SAFRAN+	34
V. La présentation du projet	35

CHAPITRE 2: DEFINITION DU PROJET.....	37
I. DEFINE.....	38
1. La description de processus de fabrication 10VU :.....	38
2. Problématique	40
3. Objectif	40
4. Le six pack du projet	40
5. Diagramme de GANT	42
6. QQOQCCP	42
7. Risques-projet et alternatives.....	43
8. SCOPE (IN/OUT) de projet	45
CHAPITRE 3: MESURER ET ANALYSER.....	47
I. temps de fabrication d'un avion 10VU en VA, NVA et l'analyse des gaspillages :.....	48
1. Le Temps VA pour un avion 10 VU :.....	48
2. Le Temps NVA pour un avion 10 VU :	52
3. Analyse des temps VA/NVA et des Gaspillages:	54
II. Value Stream Mapping (VSM) :.....	58
III. Diagramme Spaghettis :.....	59
IV. Inventaire des outillages :	62
V. Equilibrage des opérations, nouveau découpage.....	63
1. Calcul du « Takt time » :.....	63
2. Equilibrage des opérations	64
CHAPITRE 4: AMELIORER ET CONTROLER	72
I. Actions d'amélioration sur l'atelier 10VU :.....	73
1. Elimination du gaspillage :.....	73
2. Future VSM :	74
3. Les PPNIs :.....	75
II. Le contrôle de l'atelier 10 VU :.....	79
1. Système de suivi de la fabrication :	79
2. Le suivie de la productivité :	80
CONCLUSION.....	81
BIBLIOGRAPHIE	82
WEBOGRAPHIE.....	83
Annexe1 : Extraction du service Méthode.....	84
Annexe 2 : Extraction du service Financier.....	86
Annexe 3 : Chronométrage des opérations.....	93
Annexe 4 : Inventaire des outillages.....	101
Annexe 5 : le Détail de découpage 2eme Bout.....	104
Annexe 6 : le séquençement des taches 1 ^{er} et 2eme Bout.	106

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : REPARTITION DU C.A DE SAFRAN.....	16
FIGURE 2 : ORGANIGRAMME SAFRAN LABINAL MAROC 2013.....	18
FIGURE 3 : DEROULEMENT DU PROCESSUS DE FABRICATION.....	19
FIGURE 4 : SEPT GASPILLAGES	28
FIGURE 5 : PPNI.....	29
FIGURE 6 : ILOTAGE	29
FIGURE 7 :IVP.....	30
FIGURE 8 : CARTOGRAPHIE DE LA CHAINE DE VALEUR (VSM).....	31
FIGURE 9 : ETAPES ET OBJECTIF DE LA DEMARCHE DMAIC	33
FIGURE 10 : ORGANISATION DU LEAN SIGMA	35
FIGURE 11 : PHASES DE FABRICATION 10VU	38
FIGURE 12 : ORGANISATION DE PRODUIT 10VU	39
FIGURE 13 : SIX PACK	41
FIGURE 14 : PLANNING DU PROJET	42
FIGURE 15 : RESULTAT D'ANALYSE DE RISQUE	44
FIGURE 16 : SCOPE.....	45
FIGURE 17 : ZONES DU VB SUR LA TABLE	51
FIGURE 18 : REPARTITION DU TEMPS DE L'ENSEMBLE DES OPERATIONS CHRONOMETREES AU POSTE 1 ^{ER} BOUT .	55
FIGURE 19 : REPARTITION DU TEMPS DE NVA INDISPENSABLE	56
FIGURE 20 : REPARTITION DU TEMPS DE GASPILLAGE.....	57
FIGURE 21 : ANCIEN VSM.....	58
FIGURE 22 : DIAGRAMME SPAGHETTIS.....	59
FIGURE 23 : DIAGRAMME PARETO DES DISTANCES.....	60
FIGURE 24 : DISTANCES PARCOURUES DURANT LA JOURNEE.....	61
FIGURE 25 : SEQUENCMENT DES POSTES 1 ^{ER} BOUT.....	67
FIGURE 26 : SEQUENCMENT DES POSTES 2EME BOUT	67
FIGURE 27 : NOUVELLE IMPLANTATION 10 VU.....	73
FIGURE 28 : FUTURE VSM	74
FIGURE 29 : TABLE DES GAINES SUR CATIA	75
FIGURE 30 : TABLE DES GAINES	75
FIGURE 31 : PROTEGE DE MOULE SUR CATIA	76
FIGURE 32 : PROTEGE DE MOULE	76
FIGURE 33 : EXTRACTEUR DES MOULES SUR CATIA.....	77
FIGURE 34 : EXTRACTEUR DES MOULES.....	77
FIGURE 35 : CHARIOT DES GAINES.....	78
FIGURE 37 : SUPPORT PLATINE	78
FIGURE 36 : SUPPORT PLATINE SUR CATIA.....	78
FIGURE 38 : TABLE 2EME BOUT SUR CATIA	79
FIGURE 39 : AFFICHEUR DE SYNCHRONISATION	80
FIGURE 40 : SUIVI DE PRODUCTIVITE	80

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : LISTE DES PROGRAMMES AERONAUTIQUES ET DE DEFENSE S.L.M PAR AVION ET CLIENT	19
TABLEAU 2 : LISTE DES OPERATIONS DE FABRICATION	20
TABLEAU 3 : LISTE D'OUTILS MANUELS UTILISES A S.L.M.....	25
TABLEAU 4 : QQQQCP	43
TABLEAU 5 : COTATION DE L'EVALUATION DU RISQUE PROJET.....	43
TABLEAU 6 : LISTE DES DIFFERENTS RISQUES POTENTIELS DU PROJET	44
TABLEAU 7 : TEMPS SPECIAUX 2EME BOUT EN SECONDE	48
TABLEAU 8 : TEMPS STANDARDS 1 ^{ER} ET 2EME BOUT EN SECONDE	49
TABLEAU 9 : TEMPS DE VALEUR AJOUTE DU 1 ^{ER} BOUT EN HEURE.....	50
TABLEAU 10 : TEMPS DE VALEUR AJOUTE DU 2EME BOUT EN HEURE	51
TABLEAU 11 : TEMPS DE VALEUR AJOUTEE DU REGROUPEMENT EN HEURE.....	52
TABLEAU 12 : TOTALE DES OF EN HEURE	53
TABLEAU 13 : NOMBRE DES OF.....	53
TABLEAU 14 : TEMPS D'UN OF EN HEURE	53
TABLEAU 15 : TEMPS D'UN OF OBJECTIF EN HEURE	53
TABLEAU 16 : ENSEMBLE DES OPERATIONS CHRONOMETREES AU POSTE 1 ^{ER} BOUT	55
TABLEAU 17 : TEMPS DE NVA INDISPENSABLE.....	55
TABLEAU 18 : TEMPS DE GASPILLAGE	56
TABLEAU 19 : DEPLACEMENTS DES OPERATRICES.....	60
TABLEAU 20 : DISTANCES PAR ZONE EN METRE	60
TABLEAU 21 : DISTANCES PARCOURUS PAR LES OPERATRICES (M)	61
TABLEAU 22 :RESULTAT DE L'INVENTAIRE D'OUTILLAGE	62
TABLEAU 23 : INFORMATIONS GENERALES SUR LE 10VU	63
TABLEAU 24 : TEMPS OBJECTIF 1 ^{ER} BOUT EN HEURE ET LE NOMBRE DES OPERATRICES.....	65
TABLEAU 25 : TEMPS OBJECTIF 1 ^{ER} BOUT CV EN HEURE ET LE NOMBRE DES OPERATRICES.....	65
TABLEAU 26 : TEMPS OBJECTIF 2EME BOUT CV EN HEURE ET LE NOMBRE DES OPERATRICES	65
TABLEAU 27 :DEFINITION DES POSTES DU TRAVAIL 1 ^{ER} BOUT.....	66
TABLEAU 28 : DEFINITION DES POSTES DU TRAVAIL 2EME BOUT	66
TABLEAU 29 : MODE OPERATOIRE 1 ^{ER} BOUT 10 VU	68
TABLEAU 30 : MODE OPERATOIRE 2EME BOUT 10 VU	70

INRODUCTION

Dans le marché mondial de l'aéronautique, durablement en croissance et avec le défi renouvelé de la productivité et de la qualité, les industries du secteur des équipements se trouvent confrontées à de nouveaux impératifs convergents essentiellement vers une performance réactive de leur système industriel.

En vue d'améliorer leur compétitivité, la plupart de ces entreprises font quotidiennement des efforts, axés sur la réduction des gaspillages de production au niveau de la fonction de fabrication (ateliers et postes de travail).

Conscient des enjeux économiques qui en découlent, Labinal-Groupe SAFRAN accorde une attention particulière à l'amélioration de sa productivité. Un de ses principaux objectifs consiste à l'amélioration continue du rendement et de la flexibilité des lignes de production en essayant d'éliminer tout ce qui n'apporte pas de valeur ajoutée au produit fini.

Dans ce but, le concept de "Lean Manufacturing" est apparu depuis quelque temps comme un guide fort utilisé et efficace, Takt time est l'un de ses outils.

Dans ce cadre, le service de Lean Manufacturing nous a confié un projet qui consiste à conduire un chantier pour la mise en place du projet Takt time dans la ligne du programme **10VU** afin d'anticiper une évolution de la demande du client AIRBUS France.

Ce présent rapport comporte quatre chapitres :

- Le premier chapitre porte sur la présentation de l'entreprise d'accueil Labinal Maroc Groupe SAFRAN, ainsi qu'un aperçu général sur les concepts du lean manufacturing, et le Lean-Sigma, ensuite une présentation du projet avec la démarche suivie à savoir DMAIC.
- Le deuxième chapitre comporte la phase Définir, nous allons utiliser des outils comme : le Six Pack, Analyse des risques, le QQQCCP...
- Dans le troisième chapitre nous allons Mesurer et Analyser le temps de fabrication d'un avion en VA et NVA, puis les temps de gaspillages.
- Le dernier chapitre consiste à proposer des solutions pour le problème des gaspillages (partie Améliorer), ainsi que des suivies de productivité et de fabrication (partie contrôler).
- En conclusion, nous ferons le point sur le travail effectué et présenterons ses principales perspectives.

CHAPITRE 1:

CONCEPTS ET GENERALITES

Dans la première partie de ce chapitre, nous présenterons l'organisme d'accueil Labinal Maroc-Groupe SAFRAN. Dans la seconde, nous donnerons des définitions, et des concepts de base relatifs à la thématique du Projet Industriel de Fin d'Etude FST à Labinal Maroc durant la période de Février 2014 à Juin 2014 :

« Cadencement du programme 10 VU en TAKT Time au sein de Labinal Maroc ».

I. Présentation de l'organisme d'accueil

1. Présentation du groupe SAFRAN

SAFRAN est un grand groupe industriel et technologique français, présent au niveau international dans les domaines de l'aéronautique, astronautique, de la défense et de la sécurité. Il fut créé en 2005 de la fusion entre la [Société d'Applications Générales d'Electricité et de Mécanique \(SAGEM\)](#), entreprise française fondée en 1925, et la [Société Nationale d'Etude et de Construction de Moteurs d'Aviation \(SNECMA\)](#), entreprise créée en 1945 par la nationalisation de la *Société des Moteurs Gnome et Rhône*. Depuis septembre 2011, il est coté au CAC 40 (*Cotation Assistée en Continu*) – c'est le principal indice boursier de la place de *Paris*. Ses métiers sont la conception et la production de moteurs d'avions, d'hélicoptères et de fusées, d'équipements aéronautiques, de défense et de sécurité. Safran occupe des positions de leader mondial sur ces marchés et emploie près de 62 500 personnes dans plus de cinquante pays.

1.1. Gouvernement de l'entreprise

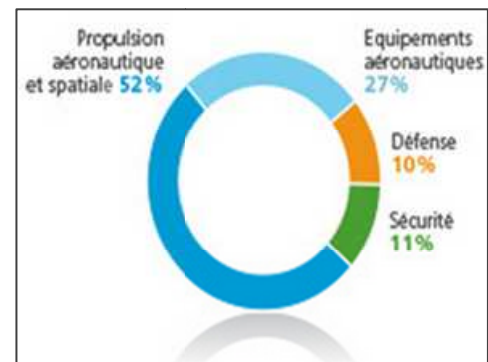
SAFRAN est piloté par Safran SA, société de droit français à conseil d'administration, cotée sur NYSE Euronext Paris et dont la structure du capital et les droits de vote sont réparties de la manière suivante.

- **Conseil d'administration.**
- **Direction générale**, présidée par *Jean-Paul HERTEMAN*.
- **Comité exécutif.**

1.2. Chiffres clés

En décembre 2012, les chiffres ont été enregistrés comme suit :

- **Chiffre d'Affaires C.A***: 13,560 milliards d'€
- **Résultat opérationnel***: 1,471 milliards d'€
- **Résultat net-part du Groupe***: 1 milliards d'€



Leur répartition en activités principales est schématisée sur la figure 1.

Figure 1 : Répartition du C.A de SAFRAN

2. Présentation de SAFRAN Labinal (S.L)

Société industrielle de techniques avancées avec un chiffre d'affaires de **397 723 876€** enregistré en Décembre 2012, *Labinal* qui appartient désormais au Groupe SAFRAN, occupe une position mondiale de premier plan dans le domaine de la conception, de la production, de l'installation et de maintenance des systèmes de câblages électriques, de l'ingénierie et de la technique associées sur les marchés aéronautiques, spatiaux et de défense. Implantée à plusieurs endroits dans le monde, *Labinal* propose son savoir-faire industriel et son expérience au service des principaux constructeurs aéronautiques mondiaux ; elle propose désormais à ses clients une stratégie « end to end » allant de la conception à l'installation, en passant par l'ingénierie, adaptable aux besoins spécifiques des clients.

Les clients principaux de S.L dans les marchés aéronautiques, spatiaux, et de défense sont:

Airbus Military, Bell Helicopter Military, Boeing Military, Dassault Military, Lockheed Martin, Northrop

3. Présentation de SAFRAN Labinal Maroc (S.L.M)

3.1. Evolution de la société depuis sa création

Créée en septembre 2004, la société *Labinal Maroc* est une filiale de la société *Labinal* du Groupe SAFRAN. Déjà présente au Maroc en joint-venture avec *Boeing* et *Royal Air Maroc* au sein de la société *MATIS Aerospace* située à *Nouacer*, région de la ville de *Casablanca*, *Labinal Maroc* doit permettre à *Labinal* de satisfaire les fortes augmentations de besoins prévus par ses clients avionneurs dès 2005, en s'appuyant sur des structures et du personnel supplémentaires.

SAFRAN Labinal Maroc (S.L.M) a démarré son activité le 14 novembre 2004 et afin d'augmenter les capacités existantes de production et de disposer d'une usine performante, elle a emménagé dans une nouvelle unité industrielle à *AIN ATIG*, région de la ville de *Rabat*, dans un terrain de 7 hectares (sans extension) et d'une superficie de 10.850m², en mars 2006.

La nouvelle usine, qui offre à son personnel un environnement de travail à la pointe de l'innovation technique, est la concrétisation d'un investissement de 400 000 DH ; la part du capital marocain de SLM s'élève 100 000 DH contre 300 000 DH comme part étranger. Avec cette usine dédiée principalement à des productions de câblages destinés à l'ensemble de la gamme *Airbus*, *Eurocopter* et prochainement *Boeing*, S.L.M répond aux augmentations de production du marché aéronautique et contribue ainsi au développement industriel de la région.

3.2.Ressources humaines et organigramme

L'effectif actuel de la société s'élève à 2000 personnes. Le profil général de cet effectif et l'identification de la société se présentent de la façon suivante :

- **Clients principaux :**

Airbus Military, Eurocopter Military, Airbus, Eurocopter, SNECMA Aircraft.

- **94 % de personnel féminin :**

100% chez les opératrices, en raison de l'exigence de dextérité manuelle et de méticulosité liée au métier de câbleur.

- **Formation minimum à l'embauche :**

Les opératrices ont au minimum le niveau baccalauréat et nombreuses sont celles qui ont un baccalauréat + 2, voir un niveau supérieur.

- **29 ans de moyenne d'âge.**

- **La hiérarchie de la société est présentée par l'organigramme de la figure 2.**

Figure 2 : Organigramme SAFRAN Labinal Maroc 2013

La direction générale de SAFRAN Labinal Maroc compte 6 directeurs répartis sur 6 départements et un délégué général de SAFRAN Labinal.

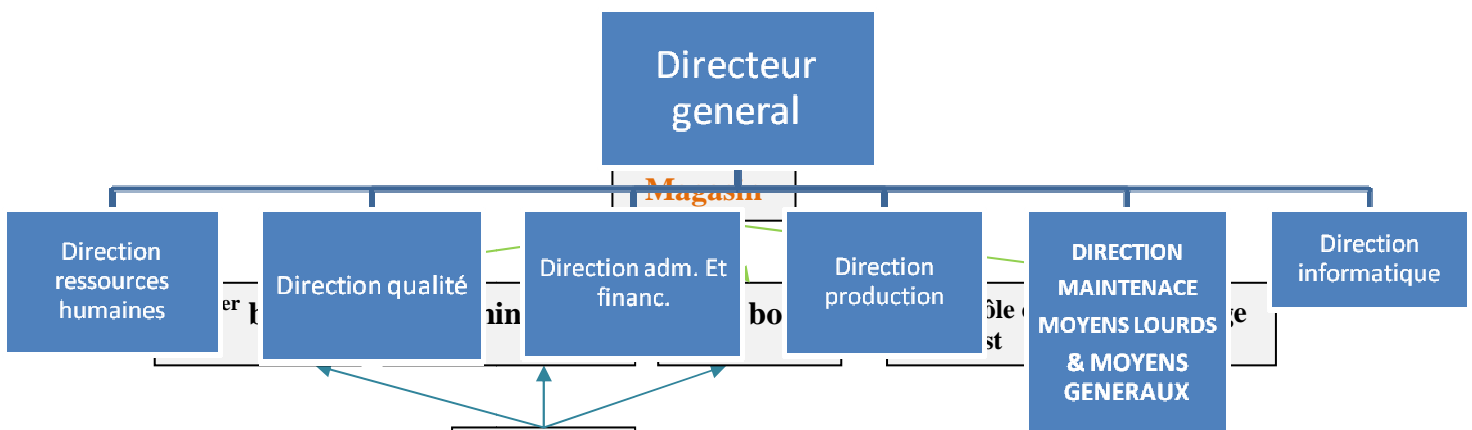
3.3. Technologies utilisées et processus de fabrication

Le produit final de chaque ligne de production est dit « **Harnais** », c'est un ensemble de « **VB** ». Chaque VB est un ensemble de prises et de faisceaux de câbles (réglettes) regroupés et destinés à être directement intégrés dans l'avion.

3.3.1 Opération et processus de fabrication

a. Processus de fabrication

L'usine de SAFRAN Labinal Maroc est partagée en programmes *Airbus* et *Eurocopter* - civiles et militaires-. Ces programmes emploient chacun, une équipe de travail autonome. A la tête de chacune, une chef de fabrication est chargée de superviser et d'équilibrer le travail de ses opératrices, de renseigner ses supérieurs sur la progression de la charge du jour et de coordonner avec les autres maillons de la chaîne de production, à savoir le service



Approvisionnement/Magasin ou encore le service CMP (Coupe, Marquage et Préparation). Le processus de fabrication est schématisé sur la figure 3, il est commun à tous les programmes de la société, seules les méthodes et les outils de travail différent.

Figure 3 : Déroulement du processus de fabrication

Le travail au sein de chaque équipe passe par: 1er bout, Cheminement, 2ème bout, Contrôle, Test électrique et Emballage. De l'atelier CMP, le câble passe en 1er bout, ensuite il est cheminé sur des gabarits dits «Jig-Boards» ou table « meuble » ou encore table « PC ». Au 1er et 2ème bout, trois opérations principales sont effectuées : l'auto-soudage, le dénudage/sertissage et l'enfichage. La dernière phase, consiste à regrouper les câbles et à accomplir le reste des opérations d'auto-soudage, de sertissage et d'enfichage. Nous obtenons à la fin, un système de câblage sous sa forme finale, un harnais. Le contrôle s'effectue tout au long de la chaîne de fabrication et se termine par le test électrique et le contrôle final.

Le test électrique consiste à connecter le harnais produit sur un banc de test afin de vérifier sa conformité électrique par rapport aux spécifications et exigences du client. Il contrôle si celui-ci ne comporte pas d'anomalies (détection des mauvaises liaisons, des inversions, des fils supplémentaires, des composants du produits défectueux). A la fin du test, un listing d'anomalies s'imprime indiquant les erreurs à corriger s'il y en a. Seules les opératrices habilitées sont autorisées à effectuer les retouches. Une fois que toutes les retouches sont effectuées, un dernier passage de test est réalisé avec la délivrance d'un PV positif.

Une fois les étapes de fabrication sont accomplies, le harnais est emballé avant d'être expédié. L'activité de câblage aéronautique civil et militaire s'articule aujourd'hui autour des produits du tableau 1.

Tableau 1 : Liste des programmes aéronautiques et de défense S.L.M par avion et client

PROGRAMME	AVION	CLIENT
10 VU	A320	AIRBUS
80 VU	A320	AIRBUS
WP 4004	A330	AIRBUS
WP 300	A340	AIRBUS
WP 4004	A340	AIRBUS

Portes	A380	AIRBUS
GAP 1	A350	AIRBUS
GAP 2	A350	AIRBUS
GAP 3	A350	AIRBUS
GAP 4	A350	AIRBUS
GAP 5	A350	AIRBUS
A400M	A400M	AIRBUS Military
ECF	MKII Base	EUROCOPTER Military France
ECF	MK OPT	EUROCOPTER Military France
ECF	N4	EUROCOPTER France
ECF	REALIX	EUROCOPTER France
ECD	EC145	EUROCOPTER Allemagne
ECD	EC135	EUROCOPTER Allemagne
TP 400	TP 400	SNECMA Aircraft

b. Opération de fabrication

Tout au long du processus de fabrication un ensemble d'opérations sont effectuées, ces opérations sont expliquées dans le tableau 2.

Tableau 2 : Liste des opérations de fabrication

Processus	Principe	Aperçu	
Coupe et Marquage Laser	Coupe des câbles via des machines de coupe automatisées + Marquage Laser		Machine de Coupe et marquage Laser
Auto-coupe	Coupe des câbles via des machines de coupe automatisées		Machine d'autocoupe
Coupe du câble	Sectionnement du câble sur une longueur donnée		Coupe d'un câble
Cheminement des câbles	Consiste à faire suivre aux câbles des routes données et placer leurs extrémités dans les repères électriques adéquats		Câbles cheminés
Frettage	Les frettes sont utilisées pour serrer les GND et les rassembler		
		Frette	Frettage réalisé
Cheminement des gaines	Cheminement des gaines sur le gabarit		Gaine cheminée

Montage des flammes de position/ plaquettes	Ajout des flammes et des plaquettes au niveau du cheminement		
		Flamme	Etiquettes
Déguipage	Le déguipage (ou dégainage) consiste à retirer localement l'isolant du câble blindé sur une longueur tolérancée définie		Cutter de déguipage
Autosoudure	Un shunt est ajoutée au niveau de la fenêtre déguipée, ensuite un contact HA ou HB (selon le câble) est placé sur la fenêtre, et l'autosoudeur est appliqué afin de chauffer le contact		Auto-soudeur
Dénudage	Le dénudage consiste à retirer localement l'isolant du câble sur une longueur tolérancée définie		
		Pince à dénuder	Dénudeuse pneumatique
Sertissage	Le but du sertissage est de réaliser une liaison électrique et mécanique entre l'âme d'un câble et/ou l'élément d'extrémité (contact/cosse/cerise) Le sertissage est obtenu en plaçant le conducteur dans un réceptacle de l'élément d'extrémité		
		Pince à sertir (Cerises)	Pince à sertir (Contacts)
			

		Sertisseuse	Pince à sertir (Cosses)
Enfichage	Insertion du contact dans l'alvéole correspondante dans une prise, un fichier ou un module		Enfichage des contacts dans une prise
Band-it	La band-it est placée sur la tresse pour que le courant passe		Band-it finie
MBBN	C'est une protection posée sur la band-it		MBBN tirée
Soudure	Soudure (ou brasage) est effectuée à l'aide d'une chaufferette et est appliquée à un type de câble avec contact		Chaufferette
Bourrage	Utilisé pour assurer la protection des câbles		Bourrage d'un câble
Emballage	Emballage du harnais final et des composants dans des bullpack puis dans des caisses navette		
		Emballage du harnais	Harnais emballé dans une caisse navette

3.3.2 Technologies utilisées

Les processus de production chez SLM sont peu mécanisés sauf pour les phases de coupe des câbles et de tests. Ainsi, les équipements dont dispose SLM sont les suivants :

- Un atelier de préparation CMP (Coupe, Marquage et Préparation) comprenant 5 machines de coupe et de marquage laser des câbles, et 2 machines d'auto-coupe.
- 3 testeurs électriques WEETECH spécifiques, conçus par SAFRAN et utilisés pour les programmes A320, A330, A400M et MKII. Un testeur électrique CKT pour le programme A350 et d'autres testeurs UNIVERSEL pour les autres programmes.
- Une machine sur-tresseuse permet de réaliser des tresses de protection autour des faisceaux électriques.

Les autres équipements utilisés par SAFRAN Labinal Maroc sont des outils manuels affectés à l'opératrice ou au poste de travail. Les exigences de traçabilité de l'outillage imposées par les clients, nécessitent un étalonnage et un entretien permanent de ces outils. Ce suivi est assuré par le service Calibration du département Moyens Industriels et Moyens généraux & SSE. La qualité de la maintenance de ces outillages fait partie des points audités lors des certifications parce qu'elle agit non seulement sur le produit, mais aussi la sécurité du personnel. L'outillage le plus utilisé à S.L.M est récapitulé dans le tableau 3.

Tableau 3 : Liste d'outils manuels utilisés à S.L.M

OUTIL	UTILITE
Générateur Infrarouge	Réaliser l'opération de l'Auto-soudage.
Générateur Air chaud	Chauffer les gaines thermo rétractables.
Outil de dénudage pneumatique	Enlever localement l'isolant du câble sur une longueur définie, en utilisant l'énergie pneumatique.
Outil de dénudage manuel	Assurer les mêmes fonctions que l'outil de dénudage pneumatique mais manuellement.
Outil de sertissage des contacts/ Outil de sertissage des cosses	Réaliser une liaison électrique et mécanique entre l'âme d'un câble et/ou l'élément d'extrémité (contact/cosse/cerise).
Ensemble positionneurs	Régler l'outil de sertissage selon la jauge du câble.
Pince de torquage	Serrer les prises et les fichiers.
Pistolet tyrap	Serrer les tyrap autour du faisceau de câbles.
Scalpel	Retirer localement l'isolant du câble blindé sur une longueur définie.
Pince de freinage	Freiner les écrous du moulage.
Os, Crêpe et Plumes	Accessoires utilisés dans les phases de cheminement et de 2ème bout
Doigtier	Protéger le doigt de l'opérateur.
Ensemble Piques	Vérifier la qualité de l'enfichage lors du contrôle.
Brosse métallique	Nettoyer les moules.
Coupe-frette	Couper les frettes.

II. Les Concepts du Lean Manufacturing appliqués chez SLM

1. Définition Lean Manufacturing

Le Lean est un processus qui vise à améliorer la performance de l'entreprise par la suppression des gaspillages, dans le but de respecter les exigences du client en termes de qualité, coûts, délais et réactivité.

Le Lean conduit l'entreprise à :

Satisfaire le client sur ses exigences en qualité, coûts et de délais, c'est-à-dire permettre la mise à disposition des produits ou services au client :

- Selon les spécifications demandées (qualité, techniques...);
- Selon le délai demandé ;
- Dans les quantités demandées ;
- A un coût optimal.

La traduction littérale du mot « Lean », qui est « maigre », porte à croire que la démarche Lean consiste à réduire les gaspillages et les ressources. Quels sont donc ces gaspillages ?

2. Les gaspillages

Le terme « Gaspillage » englobe toutes les activités qui consomment les ressources sans aucune valeur ajoutée. Selon le TPS (Toyota Production System), il existe sept types de gaspillages :

- Les défauts de produits ou de pièces consomment la matière et requièrent un temps de production et de correction additionnel.
- La surproduction est la production ou l'acquisition d'articles au-dessus de ce qui est réellement requis. Dans ce cas, un capital d'investissement additionnel est nécessaire et les coûts augmentent tandis qu'un espace de stockage additionnel est requis, tout cela sans aucune valeur ajoutée. La surproduction génère aussi une manutention excessive avec les risques qui l'accompagnent.
- Le gaspillage en transport est tout déplacement inutile d'un produit dans le processus. A chaque déplacement d'un produit, il y'a un risque additionnel de défaillance du produit, des

équipements ou des installations, en plus d'un risque de blessures pour le personnel. Dans le processus de déplacement, le produit remplit un espace précieux et consomme du temps sans aucune valeur ajoutée.

- Les attentes réfèrent aussi bien au temps improductif perdu par les travailleurs qui attendent l'arrivée de la matière ou des composants, qu'au temps requis par l'excès de production pour se déplacer à travers le système.
- Les stocks en excès requièrent un capital investi additionnel et génèrent un gaspillage en espace de stockage et en temps de manutention.
- Les Mouvements réfèrent au temps et aux mouvements improductifs des travailleurs quand le processus est gênant, inefficace et inutile. Ce qui implique que le processus peut être aussi dangereux.
- Le gaspillage dans le processus de fabrication signifie l'utilisation des ressources précieuses plus chères ou bien pour une autre application que ce qui est strictement requis pour la tâche. Ceci inclut aussi les retouches coûteuses.

En plus de ces 7 types de gaspillage, on trouve deux autres types peuvent apparaître :

- Gaspillage provenant du non-satisfaction de la clientèle dû à la non-conformité aux exigences des clients.
- Gaspillage des opportunités (Ne pas saisir les opportunités).

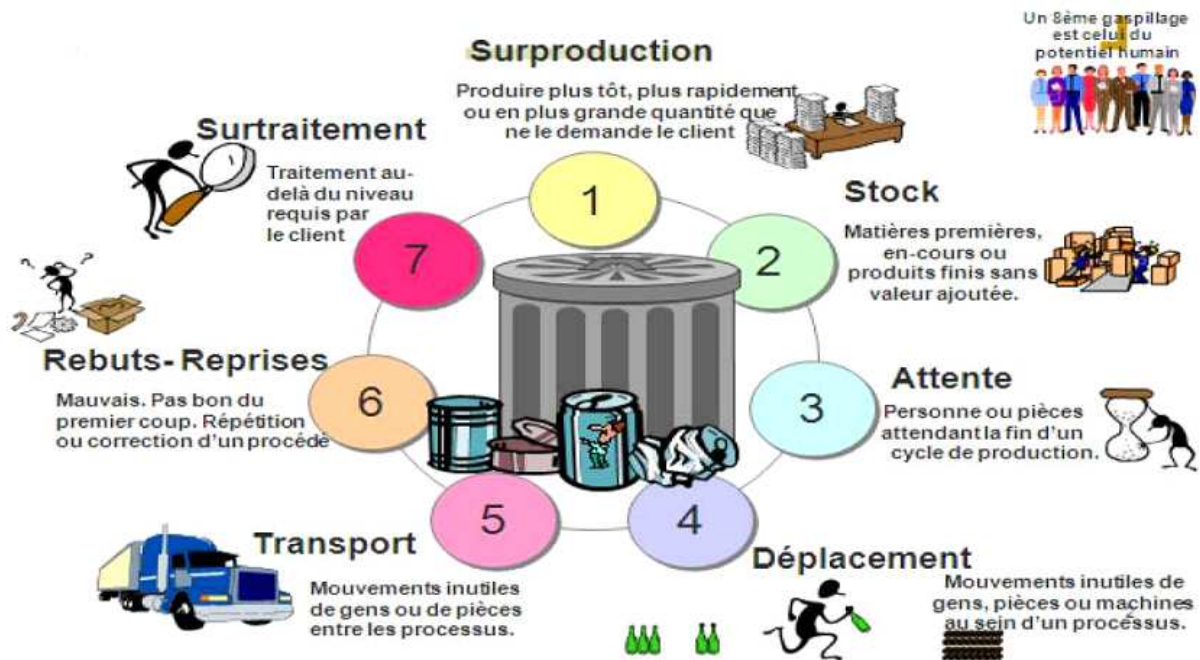


Figure 4 :Sept Gaspillages

3. Les outils du Lean appliqués au sein de SLM

3.1. Les 5S

Les 5S ont pour objectif principal d'organiser les postes de travail en vue d'améliorer les conditions de travail des opérateurs.

Ils permettent la mise en place des premières instructions de travail standardisées. Les cinq étapes « S » s'appliquent de manière successive et respectent leur position :

- Seiri Débarrasser ;
- Seiton Ranger ;
- Seiso Nettoyer ;
- Seiketsu Organiser ;
- Shotsuke Respecter ;

Grâce au rangement du poste et de l'environnement de travail, les risques d'accidents au travail sont réduits et le personnel devient plus motivé.

3.2. Progressons Par Nos Idées

PPNI: son objectif est d'encourager et de faire participer l'ensemble du personnel au progrès continu, grâce à la collecte de leurs idées.

Une prime est attribuée pour chaque personne si :

- Elle est élue la meilleure du mois : 500 DH ;
- Elle est élue la meilleure du trimestre : 1000 DH ;
- Elle est élue la meilleure de l'année : 4000DH.



PPNI

Figure 5 : PPNI

3.3. I See I Do

Son objectif est de réaliser immédiatement et sans moyens spécifiques toutes les petites améliorations visibles. Ces améliorations ne doivent nécessiter que de légers efforts, et sans dépenses.

Exemple : Opérations de rangement, d'identification, d'évacuation du matériel.

3.4. Ilotage

Consiste à délimiter et s'approprier son espace de travail et à développer l'esprit d'équipe dans un environnement commun.

La mise en place de cet outil implique :

- Rien dans les allées ;
- Rien en dehors des emplacements définis ;
- Rien par terre ;

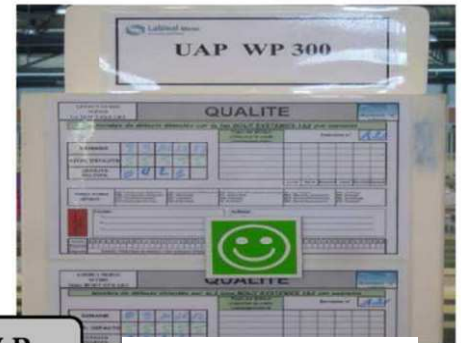


Ilotage

Figure 6 : Ilotage

3.5. I.V.P : Indicateur Visuel de Performance

Le but est de connaître les performances du groupe et de visualiser son évolution, de permettre la réactivité en cas de dérives et d'avoir des objectifs clairs.



I.V.P

Figure 7 IVP

3.6. TAKT Time

« Takt » est un terme allemand désignant la baguette du chef d'orchestre qu'il emploie pour régler la vitesse, le battement ou la synchronisation à laquelle les musiciens jouent. Ainsi, cette méthode vise à avancer au « rythme client » afin de ne pas créer de stock et de produire uniquement les quantités nécessaires.

En Pratique, c'est la capacité d'une ligne en termes de temps divisé par la quantité demandée par le client.

3.7. VSM (La cartographie de la chaîne de valeur)

La Value Stream Mapping est une cartographie descriptive des flux dans le processus étudié, qui dans l'idéal couvre la Supply Chain entière : de l'approvisionnement des matières à la livraison au client consommateur. Elle couvre le flux physique mais également le flux d'information et de pilotage du processus.

Dans la pratique, la VSM est le plus souvent limitée aux portes de l'entreprise, éventuellement étendu aux fournisseurs et sous-traitants stratégiques mais également à une ligne de production spécifique à étudier. Cette cartographie sert à :

- ◆ Visualiser le flux de création de valeur dans le processus.
- ◆ Discriminer les tâches à valeur ajoutée des tâches à non-valeur ajoutée, et par conséquent identifier les sources de gaspillage, de non performance du processus actuel.
- ◆ Elle utilise des symboles (pictogrammes) simples dont la connaissance permet une lecture aisée, une compréhension du processus et l'identification immédiate des points à améliorer.

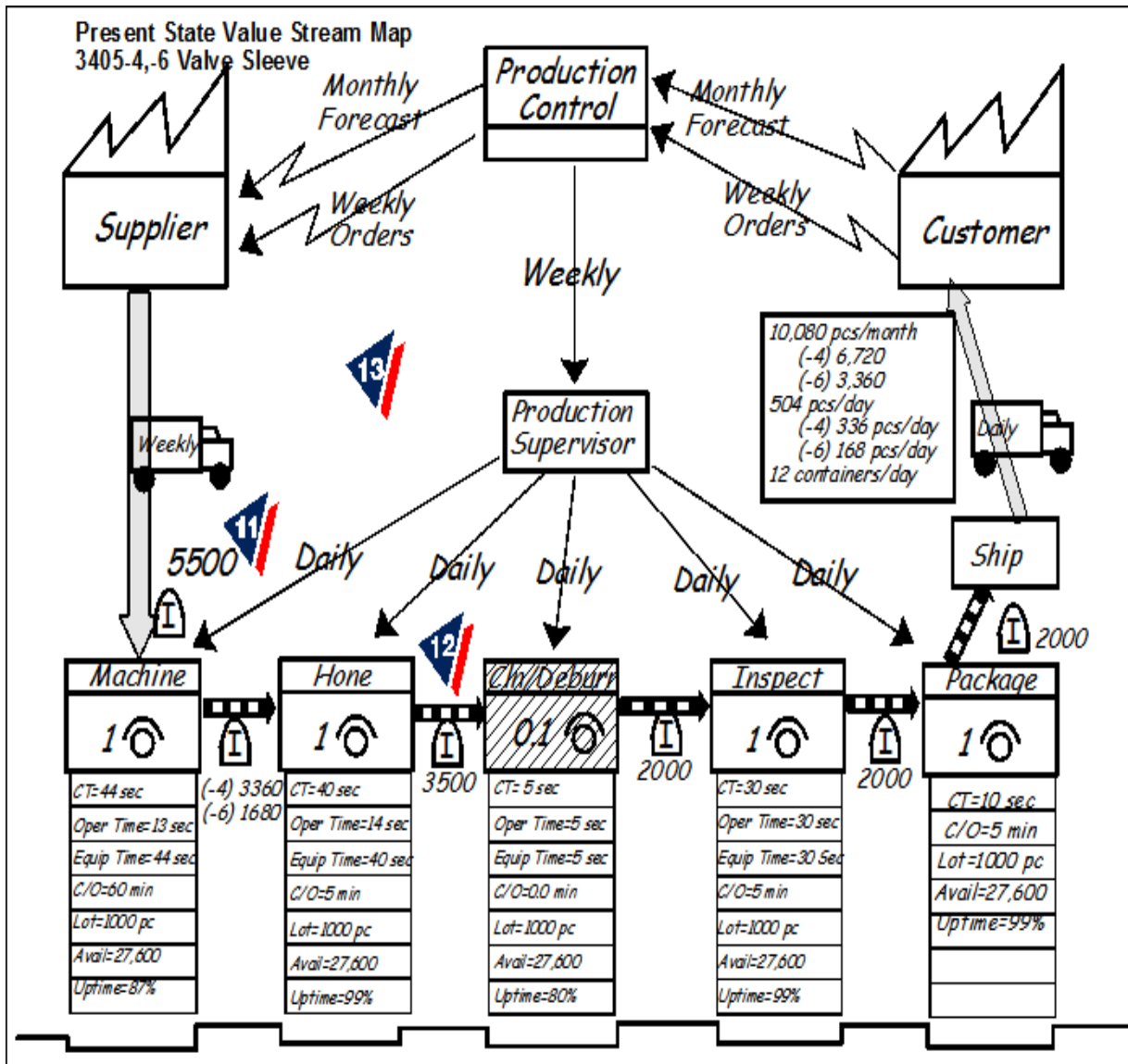


Figure 8 : Cartographie de la chaine de valeur(VSM)

3.8. Diagramme Spaghettis

Le diagramme spaghetti est un outil simple utilisé pour mettre en évidence les déplacements du personnel, ainsi que les mouvements physiques des produits et/ou des documents dans un processus. Cet outil tire son nom du tracé évocateur de l'enchevêtrement des flux qu'il révèle : un vrai plat de spaghetti!

Le diagramme est établi à partir d'un plan ou d'un schéma de l'atelier, du processus, impliquant les différents départements, les machines, les postes de travail, les armoires, les classements, les fichiers, etc.

III. Le Lean Six Sigma chez SLM

1. Six Sigma

Le Six Sigma est une méthode rigoureuse et structurée suivant cinq étapes, le DMAIC (Define Measure Analyse Improve Control) qui vise à développer et fournir des produits ou services proches de la perfection. Le terme « Six Sigma » fait référence aux techniques statistiques qui mesurent un écart entre un processus « parfait » et les performances du processus qu'on cherche à optimiser. Il s'agira ensuite de mesurer les effets de cet écart, de les comprendre, de les analyser de manière à générer ensuite des solutions visant à améliorer définitivement ces performances.

Six Sigma s'applique à de nombreux type de processus, de l'industrie aux services.

2. Le Lean Six Sigma

La complémentarité évidente du Lean et du Six Sigma a fait naître le Lean Six Sigma, effectivement ces deux méthodes interagissent et se renforcent mutuellement.

Lean Six Sigma se concentre effectivement sur les aspects Qualité et Vitesse au profit d'un processus équilibré, centré autour des Clients. L'apport du Lean Six Sigma vous permettra d'obtenir la capacité à *optimiser, améliorer et stabiliser les standards de performance* des processus.

La puissance de transformation du Lean Six Sigma permet un retour sur investissement beaucoup plus rapide que si Lean et Six Sigma sont mis en œuvre séparément.

En se focalisant sur les processus stratégiques, prioritaires, Lean Six Sigma permet de :

- Se concentrer sur les attentes définies, attendues par le Client (Voice of Customer).
- Se concentrer sur les attentes définies par la compagnie (Voice of Business)
- Simplifier les processus.
- Eliminer les dysfonctionnements.
- Augmenter la flexibilité et répondre rapidement aux besoins des Clients.
- Accélérer les flux en gérant les aspects de charge et de capacité.

- Réduire la dispersion des performances de processus clés.
- Améliorer les performances opérationnelles au quotidien.
- Faire travailler ensemble des équipes issues de départements et services différents.
- Donner aux pérateurs les moyens et les outils d'amélioration continue.

3. Quel est l'intérêt de la synergie Six Sigma et Lean ?

En centrant sur la cible et en réduisant les dispersions, le Six Sigma améliore la Qualité et la fiabilité

Le Lean Production ou le Lean Service visent à :

- Éliminer les activités sans valeurs ajoutées
- Réduire les temps de cycle et les stocks

Un projet Lean est plus efficace lorsqu'il est conduit avec le cycle DMAIC et les outils de décision statistiques du Six Sigma.

Les principes du Lean appliqués à un projet Six Sigma permettent de raccourcir les délais du projet (voir figure 9).

DMAIC Pour l'amélioration des produits ou processus existants					
Etapes de la démarche DMAIC	DEFINIR	MESURER	ANALYSER	INNOVER AMELIORER	CONTRÔLER
Objectif de l'étape	- Cadrer le projet en définissant l'objet, l'étendue et les objectifs - Obtenir des informations sur le processus et les clients	- Définir l'effort d'amélioration en quantifiant la situation actuelle	- Identifier et vérifier les causes profondes à l'aide de données	- Identifier et mettre en place les solutions appropriées	- Maintenir les acquis par l'établissement de contrôles des processus et la standardisation des méthodes de travail - Mettre en évidence les améliorations futures
Résultats	Définition claire de l'amélioration souhaitée Cartographie du processus Liste des caractéristiques à améliorer importantes pour le client	Données définissant précisément le problème Données de base sur la performance du processus actuel	Une théorie sur les relations causes et effets qui a été testée et confirmée	Identification des actions destinées à réduire ou éliminer l'impact des causes identifiées	Evaluation « Avant et après » Surveillance performante du processus Documentation des résultats, retour d'expériences et recommandations

Figure 9 : Etapes et objectif de la démarche DMAIC

La démarche DMAIC du Six Sigma agit, avec sa boîte à outils, comme un filtre qui permet de passer d'un problème complexe comprenant de nombreuses variables non maîtrisées à une situation où la Qualité est maîtrisée par la mise sous contrôle des variables clés de variations.

IV. Service SAFRAN+

Le service SAFRAN + a été introduit dans le groupe SAFRAN en 2006, un peu tard par rapport à autres groupes concurrents mondiaux.

Pour insuffler et entretenir une dynamique d'amélioration continue de sa productivité, SAFRAN a décidé de déployer une démarche Lean-Sigma de manière systématique dans l'ensemble de ses entités.

Le déploiement du Lean-Sigma s'effectue dans le cadre d'un dispositif applicable à l'ensemble du groupe. Celui-ci définit le contenu de la formation des chefs de projets Green Belt et Black Belt (voir figure 10), les procédures de certification, la politique de ressources humaines, et les principaux outils de pilotage de chantiers.

Le Groupe se fixe des objectifs chiffrés annuels en matière de certification de chefs de projets Green Belt et Black Belt et de formation des acteurs, pour le jalon 2013 : 1% des effectifs certifiés Black Belts, 5% des effectifs certifiés Green Belts.

SAFRAN+ a son propre programme de formation Lean-Sigma qui se considère comme une priorité stratégique pour le groupe.



Figure 10 : Organisation du Lean Sigma

V. La présentation du projet

Le projet consiste à organiser une ligne de production en takt time en suivant la démarche lean six sigma, les parties qui nous sont confiées et auxquelles nous allons nous intéresser dans ce projet c'est les étapes de DMAIC.

- **Define** : phase d'observation et de familiarisation avec le programme 10 VU afin de formuler une problématique.
- **Measure** : phase de mesurer les performances actuelles et d'extraire les informations nécessaires, à savoir le temps de fabrication d'un avion.
- **Analyse** : analyse les performances et les informations collectées, et proposition du Takt time du programme 10 VU.
- **Improve** : trouver les solutions "faisables" par rapport aux objectifs fixés par la direction
- **Control** : le suivi des actions proposées vient en dernier lieu, en effet, une mauvaise application des solutions ne résout en aucun cas le problème.

Conclusion :

L'objet de ce premier chapitre a été de présenter l'organisme d'accueil Labinal Maroc-Groupe SAFRAN

En second lieu, nous avons introduit des notions et des concepts utilisés dans ce présent rapport, à savoir le Lean Manufacturing, et le LeanSigma. À la fin nous avons présenté le projet.

L'objet de notre projet industriel de fin d'étude est de mettre en place le projet Takt time sur la ligne du programme 10 VU pour améliorer les performances et la productivité notamment dans le contexte du Lean Manufacturing.

CHAPITRE 2:

DEFINITION DU PROJET

Après avoir présenté l'entreprise et les concepts utilisés, ce chapitre sera consacré à la définition du projet en utilisant des outils : Six Pack, Analyse des risques, le planning, QQQCCP, et l'outil SCOPE.

I. DEFINE

Cette étape comprend deux sous-étapes majeures. La première consiste à décrire le processus de fabrication 10VU et l'objectif de notre travail dans le cadre de la stratégie de l'entreprise, et la seconde vise, une fois l'objectif défini, à réaliser un état des lieux en se posant clairement les questions suivantes :

- Quel est l'objectif que l'on recherche ?
- Quel est le périmètre du projet ?
- Qui doit travailler sur ce projet ?
- Quel est le planning du projet ?

Pour l'étape "DEFINE", plusieurs outils de qualité qui existent déjà ont été choisis :

- L'élaboration du six pack du projet.
- Le planning du projet.
- La définition de la problématique par un QQQQCP.
- L'analyse du risque.
- L'outil SCOPE.

1. La description de processus de fabrication 10VU

Le 10VU est un produit de l'avion A320 Airbus, il est parmi les programmes les plus anciens de Labinal Maroc, il se compose de plusieurs phases successives (figure 11).

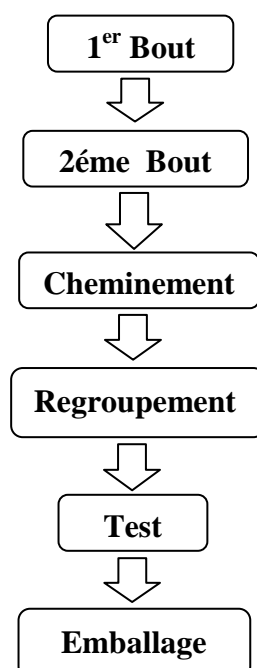


Figure 11 : Phases de fabrication 10VU

Au départ le programme 10 VU est alimenté par les repères (des petits câbles) qui viennent de CMP, puis ses repères passent par le 1^{er} Bout et se transforment en réglettes après un certain nombre d'opérations, ensuite les réglettes passent à la phase de cheminement pour les assembler en un seul VB. Dans la phase suivante du 2^{ème} Bout les opératrices font la finition des VB, par la suite les VB passent à la table du regroupement pour construire un MSN, puis arrive les phases de test, et d'emballage.

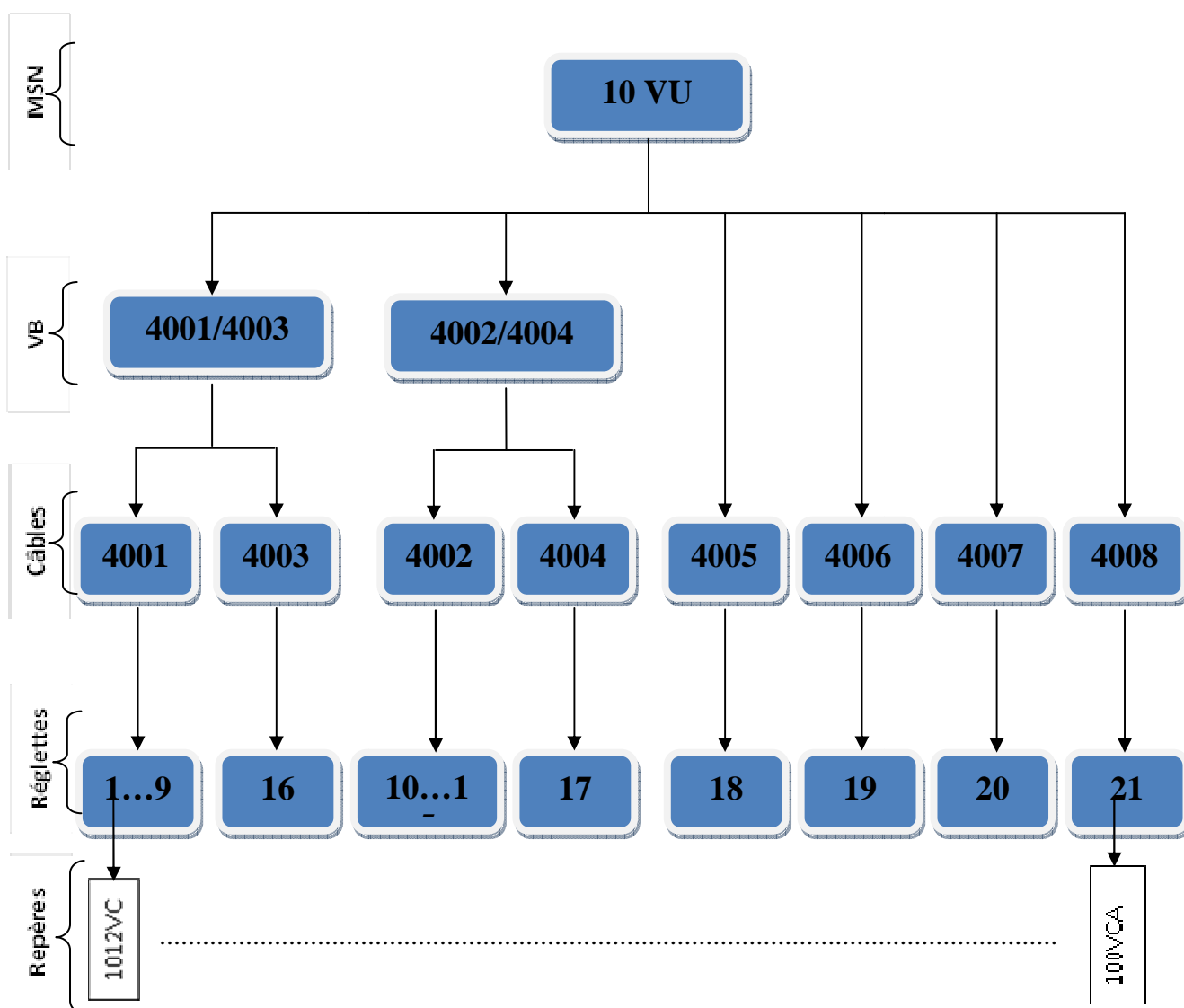


Figure 12 : Organisation de produit 10VU

2. Problématique

L'industrie aéronautique est en constante évolution ; c'est pour cela que LABINAL Maroc se voit augmenter sa production d'une année à une autre. LABINAL est l'unique entité choisie par AIRBUS et EUROCOPTER pour faire fabriquer leur composants.

La demande client de A320 augmente , l'atelier de 10VU a un TAKT non adapté à cette augmentation, une productivité qui n'atteint pas l'objectif fixé, ils sont obligés toujours de faire des heures supplémentaires.

3. Objectif

Le but de ce projet est d'assurer la production de 2.3 avion/jour sans heures supplémentaires,et de réorganiser et équilibrer les postes de travail.

4. Le six pack du projet

Le Six Pack est un outil de définition des projets chez Labinal. Il est élaboré par l'équipe projet lors de la première rencontre, six parties sont nécessaires pour définir n'importe quel projet.

<h1>6-Pack</h1>	
Origine de l'action de progrès	Titre du projet Green Belt
Safran+	Mise en place du TAKT TIME sur l'atelier 10VU
Impact du projet sur le business	Description du problème
1) Définir l'effectif optimum selon le nouveau besoin 2) Respecter le délai de livraison, sans heures supplémentaires takt) 3) Améliorer l'Environnement de Travail => Gain en EBIT de XX K€/AN	1) Productivité < Objectif: - Réalisé: 93,6% - Objectif 2013: 97,7% - Objectif 2014: 106% 2) Takt non adapté au besoin Client 3) Heures supplémentaires
Objectifs	Périmètre du projet
1) Assure 2,3 avions/jour 2) Réorganiser et rééquilibrer les postes de travail	L'Ensemble des processus de Fabrication et de Contrôle de l'atelier 10VU Hors-périmètre: Test électrique,Cheminement,Emballage,
Planning	Equipe
1) D (Définir): 2) M (Mesurer): 3) A (Analyser): 4) I (Améliorer): 5) C (Contrôler):	1) Chef de Projet: HEMAMOU Sakhr 2) Coach et Sponsor: SALMI Ahmed 3) Responsable Fabrication: AGRAD Mohamed 4) Chef d'Equipe Fabrication: LAHDAOUNI Naima 5) Responsables Qualité: Braya Laila 6) Méthodes: DOUGNI Aouatif 7) LEAN Manufacturing: HEMAMOU Sakhr 8) Responsable Contrôle: SEMOUALI Zahra 9) Responsable Ordonnancement: IRAQUI Lamiae

Figure 13 : Six Pack

EBIT: (*earnings before interest and taxes*) le résultat avant intérêts et impôts, est un élément clé de la comptabilité des sociétés. Il s'agit du résultat duquel sont déduits les intérêts des débiteurs et les impôts.

5. Diagramme de GANT

Avant de lancer un projet il faut dresser un plannig à suivre pour des raisons d'organisation, et pour le bon déroulement des taches. Le plannig de notre projet est présenté ci-dessous (figure 14).

	Taches	Fevier				Mars				Avril				Mai				juin			
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20
Définir	Familiarisation avec le processus et visite des lieux,	■																			
	Sixpack,planning,analyse des riques,		■																		
mesurer	Collecte des informations sur le terrain : -Extraction des données Sharp de 10VU, -VSM état actuel + Implantation flux actuel + Analyse des gaspillages, déplacements, tps d'attente, retouches ... -Collecte des informations sur les opératrices, -chronométrage des opérations spéciales, -Inventaire des outillages, définition et commande du besoin, -Définition des familles des opérations,			■	■	■	■														
Analyser	Analyse des donnés collecté, Equilibrage des opérations / nouveau découpage takt ,							■	■	■	■	■									
Améliorer	Optimiser l'implantation, organiser le flux, éliminer les gaspillages,													■	■	■	■				
Controler	Suivre l'evolution des opératrices: productivité et qualité,																		■		

Figure 14 : Planning du projet

6. QQQQCCP

Le QQQQCP force à se poser les bonnes questions et évite d'adopter directement une solution triviale qui se révèle souvent être en fait une fausse bonne idée. Il a également pour objectif de faire apparaître des oppositions fortes qui seront très utiles pour les étapes « Mesurer » et« Améliorer ».

Le QQQQCP permet d'obtenir rapidement une convergence de compréhension, c'est une méthode qui permet d'être sûr d'avoir fait le tour d'un problème avant de se lancer dans une solution. La problématique concerne la maîtrise du temps de fabrication d'un avion afin d'améliorer la productivité du programme 10VU. Le tableau ci-dessous représente le QQQQCP établi pour ce problème.

Tableau 4 : QQQQCP

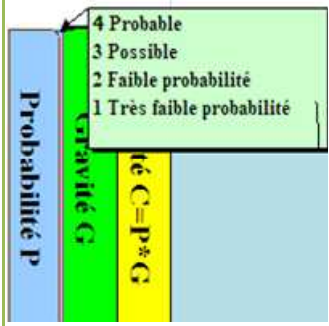
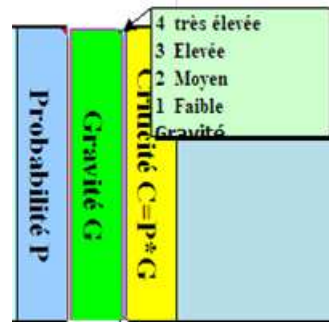
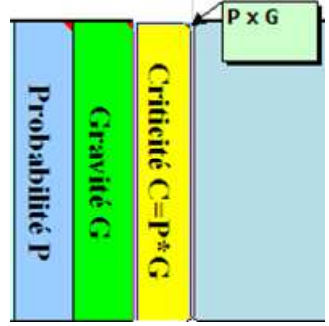
Qui ? Qui est concerné par le problème?	L'avion de 10VU A320
QUOI ? C'est quoi le problème ?	On ne termine pas la fabrication d'un avion aux heures normaux il faut des heures supplémentaires
OU ? Où apparaît le problème?	L'atelier 10VU
QUAND ? Quand apparaît le problème?	Depuis l'augmentation de la demande client
COMMENT ? Comment mesurer le problème ?	Mesurer le temps de fabrication d'un avion
POURQUOI ? Pourquoi résoudre ce problème ?	<ul style="list-style-type: none"> Garantir la confiance chez nos clients Améliorer la productivité de 10VU Eliminer les heures supplémentaires

7. Risques-projet et alternatives

Le risque dans un projet est un élément qu'il est très important d'identifier, car il peut avoir de lourdes conséquences sur le déroulement du projet et sur sa réussite. Il faut donc identifier les risques au plus tôt, très en amont dans le cycle projet.

Il s'agit d'identifier les risques potentiels qui peuvent avoir un impact sur le projet, chaque risque serait par la suite caractérisé par sa criticité qui est égale au produit de la probabilité d'occurrence et la gravité du risque. Une échelle de cotation serait adaptée dans cette phase (voir tableau 5).

Tableau 5 : Cotation de l'évaluation du risque projet

PROBABILITE P	GRAVITE G	CRITICITE C=P*G
		

L'application de cette grille de cotation sur les cinq risques potentiels donne le résultat suivant :

Tableau 6 : liste des différents risques potentiels du projet

Ref	Risque	Impact sur	P	G	C	Alternative
A	Résistance au changement concernant le système Takt Time	Engagement des opératrices à la réussite du projet	3	2	6	montrer et rassurer les opératrices des avantages du Takt et les impliquer au changement
B	Intégration de nouvelles opératrices	Impact sur le rendement objectif du projet	4	3	12	Faire suivi d'évolution des nouvelles opératrices
C	Changement de processus	Changement des postes de travail et mise en œuvre des chariots à crochets	4	1	4	Faire un changement progressif des postes de travail
D	Absentéisme des opératrices	Impact sur le rendement objectif du projet	3	3	9	Analyser les causes, Réserver des postes Joker pour remplacer l'absence
E	Manque de matériels de dépannage	Impact sur le rendement objectif du projet	3	3	9	Renforcer l'outil de back up

L'analyse des risques consiste par la suite à classer les risques selon leur gravité et probabilité. Les couleurs utilisées reflètent l'importance du risque et les actions d'amélioration à envisager pour les contrer. Ainsi, l'analyse de ces cinq risques a donné le résultat suivant :

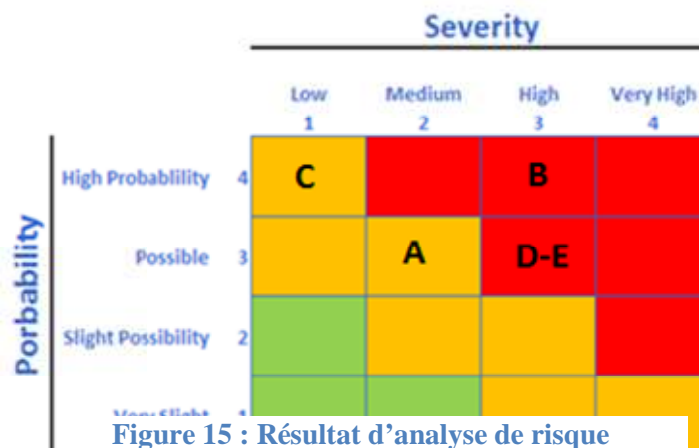


Figure 15 : Résultat d'analyse de risque

8. SCOPE (IN/OUT) de projet

Quelque soit le projet à réaliser, on doit toujours spécifier son périmètre, identifier les éléments qui sont à l'intérieur et à l'extérieur du projet, ci-après un scope des phases qui interviennent dans notre projet (figure 16).

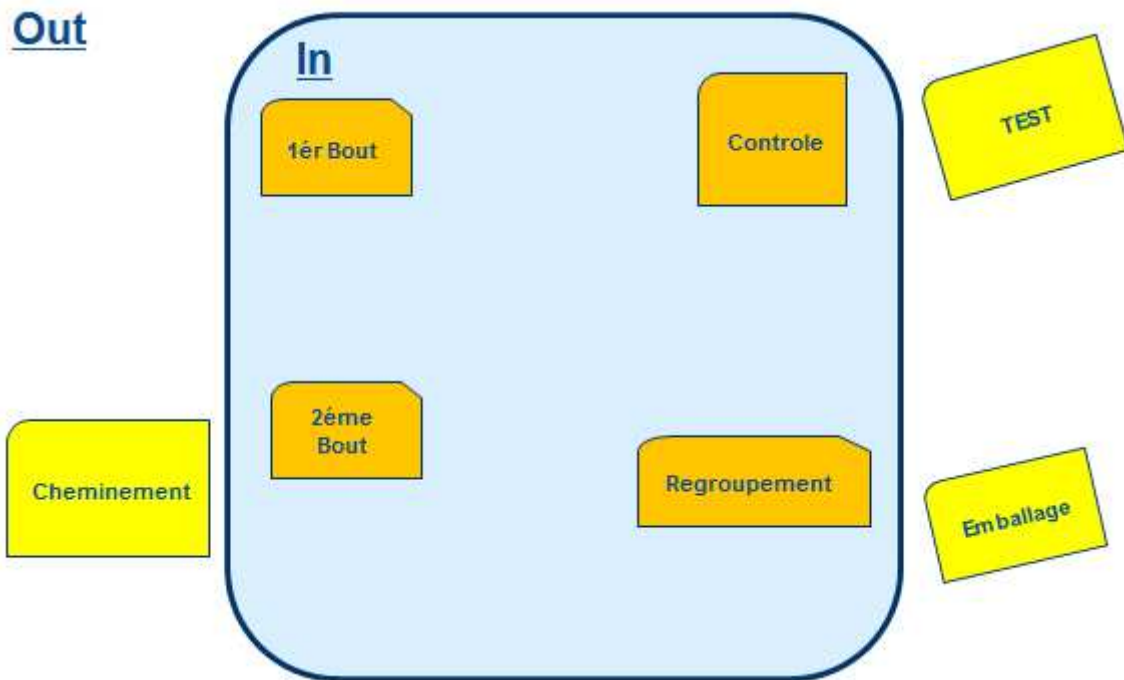


Figure 16 : SCOPE

Conclusion :

La phase précédente nous a permis d'éclaircir le cadre du projet et de mettre en évidence les paramètres critiques pour la qualité telle qu'elle est vue par le client et d'orienter le projet vers des causes racines des variabilités.

La mesure de la situation actuelle est nécessaire pour toute démarche d'amélioration continue, car on ne peut améliorer ce que l'on ne mesure pas.

Dans l'étape suivante, nous allons mettre en place un moyen de mesure nous permettant de mesurer la performance du processus, ainsi qu'une analyse de toute information collectée.

CHAPITRE 3:

MESURER ET ANALYSER

Dans ce chapitre nous avons mesuré le temps de fabrication d'un avion 10 VU en VA, NVA, et les gaspillages, suivis d'une analyse de chaque information collectée afin de maîtriser le temps de fabrication et d'éliminer les gaspillages. Ensuite nous avons établi l'ancien VSM, puis un inventaire des outillages manquants. En fin nous avons procédé au découpage des opérations avec l'équilibrage.

I. Extraction du temps de fabrication d'un avion 10VU en VA, NVA et l'analyse des gaspillages

1. Le Temps VA pour un avion 10 VU

Cette étape va nous permettre de maîtriser le temps nécessaire de fabrication d'un avion en temps de VA, il est donné par :

$$T_{va} = T_{\text{opération}} * N_{\text{câble}}$$

$T_{\text{opération}}$: le temps standard de chaque opération faite par les opératrices, ce temps est chronométré.

$N_{\text{câble}}$: le nombre des câbles qui se répètent dans chaque opération.

Tous d'abord une extraction a été obtenue du logiciel du service méthode(voir annexe 1), qui contient le nombre des câbles dans chaque repère, ce nombre sera ensuite multiplié par la durée de chaque opération. Les temps d'opérations sont les résultats du chronométrage de plusieurs échantillons avec une moyenne pour avoir les tableaux des temps standards suivants :

Tableau 7 : Temps spéciaux 2eme Bout en seconde

Opération Spéciale 2ème Bout	
Opération/repère	Temps 1
18/20/22/24LE	1140
Cerises après Test	440
LS	1214
Frettage platine 4003/4001	1380
34WT	120
31WT1	60
Frettage platine 4004/4002	960
cheminement +Moulage pour 4001+ 4002	4045
Démoulage\$Finition	2707
Platine finition	896
Bleu finition	1150
Serrage	3144
Travailler traversée	1979

Tableau 8 : Temps standards 1^{er} et 2^{ème} Bout en seconde

Temps standard 10VU - 1B			
Opération	Type	Famille	Valeur Retenue
Auto-soudure	MLA (F)	AS_MLA_F	150
	MLA (F) FERRULE	AS_MLA_F_F	225
	MLB/MLC (B)	AS_MLB_B	65
	MLB/MLC (B) SHUNT	AS_MLB_B_S	93
	MLA/MLB/MLC Arrêt	AB_MLB	71
	MLC (F) FERRULE	AS_MLC_F_F	238
	XM (B)	AS_XM_B	87
	XM (B) FERRULE	AS_XM_B_F	189
	MMG Arrêt	AB_MMG	130
	MLB (F)	AS_MLB_F	160
Sertissage	ML+ FL + MA	SE1_1B	14
	EA + FA	SE2_1B	13
	BR + MJ + FJ+FC+FA (DRB 24)	SE3_1B	23
	FA (DR 22)	SE4_1B	20
	FK+MK+FL (DRB 24)	SE5_1B	17
	FK/MK/MMC/FI	SE6_1B	11
Enfichage	l'opération d'enfichage est chronométrée dans chaque poste, parce que cette opération est suivie d'une fermeture de câble qui défère d'un poste à un autre (détail dans l'annexe 1)		
Temps standard 10VU - 2ème Bout			
Opération	Type	Famille	Valeur Retenue
Auto-soudure	MLA (F) FERRULE	AS_MLA_F_F2	140
	MLB/MLA Arrêt (MAN)	AB_MLA_MAN2	63,25
	MLB/MLC (B)	AS_MLB_B2	46,86
	MLB/MLC (B) SHUNT	AS_MLB_B_S2	69,52
	MLA/MLB/MLC Arrêt	AB_MLB2	43,77
	XM (B)	AS_XM_B2	75
	MMG(B)	AS_MMG2	122,62
Sertissage	BR + MJ + FJ+FC	SE3_2B	23,25
	EA + FA	SE2_2B	10
	ML+ FL + MA	SE1_2B	9,6
	FL (DR 22)	SE4_2B	11,3
	EC	SE5_2B	11,8
	EC (DRB24)	SE6_2B	16,55
	FK/MK/MMC/FI	SE7_2B	10,8
	FA (DRB 24)	SE8_2B	23
Enfichage	l'opération d'enfichage est chronométrée dans chaque poste, parce que cette opération est suivie d'une fermeture de câble qui défère d'un poste à un autre (détail dans l'annexe 1)		

On trouve plusieurs types de chaque opération, ces types sont représentés dans l'annexe 1 sous forme de famille.

La colonne type de tableau fait référence à l'outil utilisé, et la colonne famille c'est une abréviation d'opération plus l'outil utilisé.

Exemple : L'opération d'auto-soudure se fait de manière (types) suivante : MLA FERRULE, ce type est représenté dans l'annexe 1 comme AS_MLA_F_F2.

Afin de calculer les temps de VA de chaque phase, il faudrait multiplier le nombre des câbles (voir annexe 1) par les temps standards chronométrés, ensuite en regroupant les temps de VA de chacune de ses phases on aura le temps de VA pour un avion 10 VU.

Le chronométrage des opérations a été fait par une technicienne de service méthode.

Les résultats sont récapitulés dans les tableaux suivants :

Le temps de valeur ajouté du 1^{er} Bout :

Tableau 9 : Temps de valeur ajouté du 1^{er} Bout en heure

Les réglettes	Les opérations					Total général
	Dispatchage	Engainage	Auto-soudeur	Sertissage	Enfichage	
1	-	-	0,84	0,81	1,12	2,77
2	-	-	0,42	0,95	1,44	2,81
3	-	0,05	0,19	0,23	0,37	0,84
4	-	-	0,36	0,41	0,99	1,76
5	-	0,02	0,12	0,13	0,37	0,63
6	-	0,02	0,02	0,08	0,31	0,43
7	-	-	0,10	0,35	0,73	1,18
8	-	-	0,34	0,28	0,51	1,13
9	-	-	0,29	0,23	0,23	0,76
10	-	0,11	0,16	0,23	0,57	1,07
11	-	-	0,57	0,53	0,90	2,00
12	-	0,25	0,48	0,43	0,86	2,01
13	-	-	0,52	0,57	1,09	2,18
14	-	-	0,24	0,31	0,48	1,03
15	-	0,08	0,18	0,29	0,78	1,34
16	-	0,20	1,02	0,61	0,96	2,79
17	-	0,12	0,74	0,47	0,83	2,16
18 CV	-	0,40	-	0,26	0,21	0,87
19 CV	-	0,41	-	0,35	0,31	1,07
20 CV	-	0,31	-	0,24	0,20	0,74
21 CV	-	0,46	-	0,33	0,33	1,12
CV	0,55	-	-	-	-	0,55
Total général	0,55	2,42	6,58	8,11	13,59	31,24

Après cheminement le VB est décomposé en phase dossier (dossier de traçabilité), chaque phase du dossier est une zone dans la table de 2^{ème} Bout qui comporte des repères.

On a deux tables 4001/4003 et 4002/4004, les dossiers sont répartis selon les zones de la table, on trouve aussi des câbles de CV comme 4005/4006/4007/4008.

Exemple : la table de 2^{ème} Bout contient les zones de chaque phase comme indique la figure 17.

Zone A	Zone B	Zone C	Zone D
---------------	---------------	---------------	---------------

Figure 17 : Zones du VB sur la table

Les temps de valeur ajouté du 2^{ème} Bout sont calculés de la même façon que ceux calculés en 1^{er} Bout.

Tableau 10 : Temps de valeur ajouté du 2^{ème} Bout en heure

phase dossier	Les opérations					Total général
	Auto-soudeur	Enfichage	Moulage	Résistance	Sertissage	
4001	-	0,04	-	-	0,01	0,06
4001 4003A	1,22	2,80	-	-	1,03	5,06
4001 4003B	0,55	1,58	-	-	0,43	2,56
4001 4003C	2,02	2,11	-	0,03	1,60	5,76
4001 4003D	0,37	1,31	-	-	0,46	2,15
4002 4004A	0,89	1,47	-	-	0,56	2,92
4002 4004B	0,53	1,62	-	-	0,44	2,59
4002 4004C	0,80	1,21	-	-	0,73	2,74
4002 4004D	0,10	0,56	-	-	0,22	0,89
4005 A	-	0,61	-	-	0,36	0,97
4006 A	-	0,58	-	-	0,48	1,06
4007 A	-	0,47	-	-	0,33	0,80
4008 A	-	0,25	-	-	0,47	0,72
Moulage	-	-	3,87	-	-	3,87
Total général	6,48	14,63	3,87	0,03	7,11	32,12

Par rapport à la phase du regroupement les temps de VA sont :

Tableau 11 : Temps de valeur ajoutée du Regroupement en heure

phase dossier	Les opérations						Total général
	Coupe	Dispatchage	Auto-soudeur	Sertissage	Enfichage	opération spé	
2010	-	-	-	0,02	0,01	-	0,02
2010A	-	-	0,18	0,23	0,57	-	0,98
2010B	-	-	0,06	0,16	0,34	-	0,56
2010C	-	0,13	0,06	0,35	1,05	-	1,58
Rompe	0,23	-	-	-	-	-	0,23
Autres	-	-	-	-	2,54	9,07	11,61
Total général	0,23	0,13	0,30	0,76	4,50	9,07	14,99

Le temps de valeur ajoutée de la phase de cheminement est obtenu de l'ancien takt, car il est hors périmètre du projet $T_{VAC} = 26,1741h$.

On déduit le total de temps de la valeur ajoutée d'un avion :

$$T_{VAT} = T_{VA1} + T_{VAC} + T_{VA2} + T_{VAR}$$

$$T_{VAT} = 104,5h$$

T_{VAT} : Le temps VA de l'avion 10 VU total.

T_{VA1} : Le temps VA de la phase 1^{er} Bout.

T_{VAC} : Le temps VA de la phase cheminement.

T_{VA2} : Le temps VA de la phase 2^{ème} Bout.

T_{VAR} : Le temps VA de la phase regroupement.

2. Le Temps NVA pour un avion 10 VU

À partir d'un fichier du service financier (voir annexe 2), basé sur le pointage des opératrices, et qui a été utile pour calculer le temps alloué et le temps passé des 13 meilleures semaines en 2013 (productivité de 91%).

La formule de la productivité :

$$P = \frac{\text{Temps alloué}}{\text{Temps passé} + \text{Frais généraux}}$$

Temps alloué : est un temps fixé par le service financier, à partir du temps vendu au client.

Temps passé : est le temps réel de fabrication de l'avion, pointé par les opératrices.

Frais généraux : est un temps de préparation d'outillage, des dossiers de fabrication.

On obtient le tableau 12, du fichier financier :

Tableau 12 : Totale des OF en heure

Somme	TPS ALLOUE	TPS PASSE	TPS PASSE + FG	FG
CMP	2878	2229,26	2229,26	
FAB	20343,4	19759,83	19759,83	3315
CTRL	2088,05	1819,68	1819,68	835
TEST	1674,9	1706,66	1706,66	
TOTAL	26984,35	25515,43	25515,43	

Afin de calculer les temps unitaires par phase, il faudrait diviser les temps totaux du tableau 12 par le nombre des OF (voir tableau 13)

Tableau 13 : Nombre des OF

Phase	Nombre d'OF
CMP	136
FAB	137
CTRL	140
TEST	128

Les temps unitaires sont récapitulés par le tableau 15, sauf pour le temps de fabrication c'est le paramètre qu'on cherche pour que la productivité atteigne 106% il faut que le temps passé d'un avion soit égal 134,76h au lieu de $19759,83/137=144.23h$ (voir tableau 14)

Le temps des frais généraux est fixé par la direction, sa valeur est 9h.

Tableau 14 : Temps d'un OF en heure

Phase	TPS ALLOUE	TPS PASSE	TPS PASSE + FG	Rendement	FG	Productivité Projet
CMP	21,16	16,4	16,4	129%		
FAB	148,5	144.23	168.43	103%	24.2	
CTRL	14,92	13,00	18,96	115%	5.96	
TEST	13,09	13,33	13,33	98%		
TOTAL	197,65	186,95	217.11	106%		91%

Tableau 15 : Temps d'un OF objectif en heure

Phase	TPS ALLOUE	TPS PASSE	TPS PASSE + FG	Rendement	FG	Productivité Projet
CMP	21,16	16,4	16,4	129%		
FAB	148,5	134,76	143,76	110%	9	
CTRL	14,92	13,00	13,00	115%		
TEST	13,09	13,33	13,33	98%		
TOTAL	197,65	177,48	186,48	111%		106%

Démonstration :

$$106\% = \frac{197.65}{X + 9}$$

X est le temps de fabrication plus le temps CMP plus contrôle plus test pour un avion, on cherche X par rapport à une situation déjà vécue, et l'objectif fixé par la direction en productivité.

$$X = 177.48h$$

Les temps passés juste pour la fabrication :

$$X_1 = 177.48 - 16.39 - 12.99 - 13.33$$

$$X_1 = 134.76$$

Pour que la productivité soit atteinte il ne faut pas dépasser 134.76h par avion, ce temps comprend la VA et NVA, c'est le nouveau temps objectif.

Pour déduire le temps de NVA, on va calculer un coefficient qui sera multiplié par le temps de VA.

$$C = \frac{T(va + nva)}{Tva} = \frac{134.76}{104.5}$$

$$C = 1.29$$

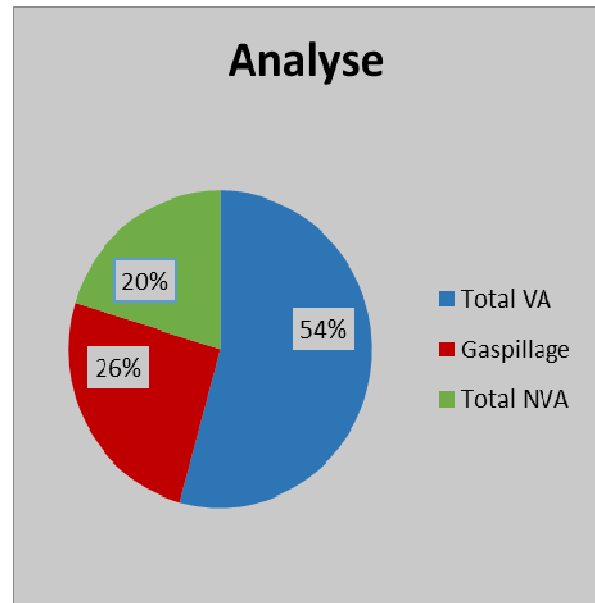
La valeur du coefficient change d'une phase à une autre, selon des critères de distance parcourues par les opératrices lors du déplacement, et l'ergonomie des postes de travail.

3. Analyse des temps VA/NVA et des Gaspillages

Dans cette partie nous allons faire une analyse du temps pour extraire les pourcentages de VA, NVA, et les gaspillages. Nous avons chronométré trois opérations (AS, SE, EN), le détail de prises des mesures en seconde est représenté dans le tableau de l'annexe 3.

Tableau 16 : Ensemble des opérations chronométrées au poste 1^{er} Bout

Opération	Durée Total	%
Attente	01:25:42	10,45%
Auto-control	00:10:24	1,27%
Chercher dossier fabrication	00:03:55	0,48%
Chercher matière première	00:50:55	6,21%
Chercher outil	00:52:00	6,34%
Préparation	01:05:45	8,02%
Préparation des phases	00:48:35	5,92%
Retouche	00:16:25	2,00%
Traçabilité	00:38:52	4,74%
Vérification	00:02:18	0,28%
Total VA	07:25:17	54,29%
Gaspillage	03:28:57	25,48%
Total NVA	02:45:54	20,23%
Total général	13:40:08	100%


Figure 18 : Répartition du temps de l'ensemble des opérations chronométrées au poste 1^{er} bout
Interprétation :

20% du temps de l'ensemble des opérations chronométrées au poste 1^{er} bout est un temps de NVA, et 26% représente des gaspillages.

- Répartition du temps de NVA :

Nous avons fait un focus sur les 20% de NVA du poste 1^{er} bout, et nous avons réparti entre un temps de préparation, traçabilité, vérification, et auto-control.

✓ Temps de NVA indispensable au poste 1^{er} bout.

Tableau 17 : Temps de NVA

Opération	Durée Totale (h)	%	%Cum
Préparation	01:05:45	39,63%	39,63%
Préparation des phases	00:48:35	29,28%	68,91%
Traçabilité	00:38:52	23,43%	92,34%
Auto-control	00:10:24	6,27%	98,61%
Vérification	00:02:18	1,39%	100,00%
Total	02:45:54	100%	-

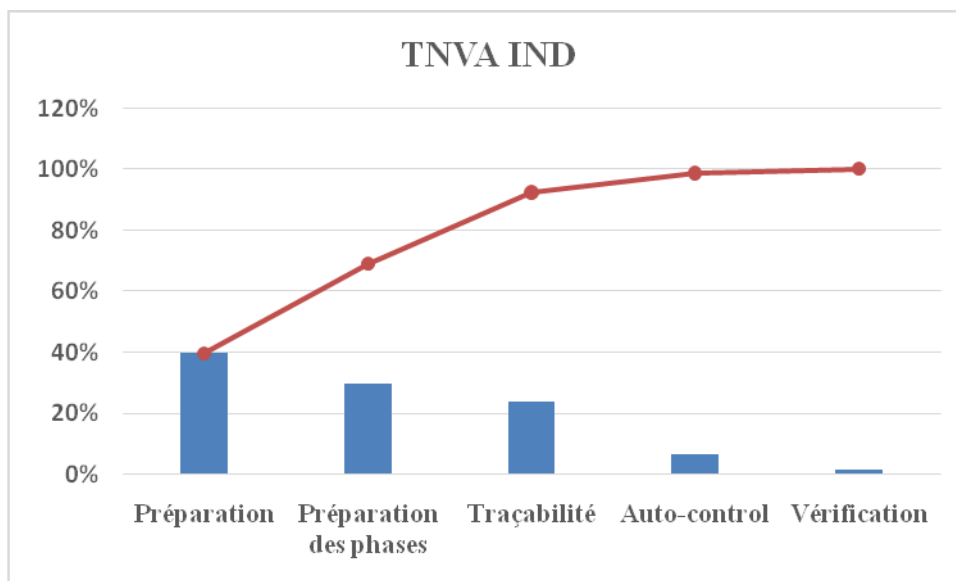


Figure 19 : Répartition du temps de NVA indispensable

Remarque :

- Préparation : préparer la phase au poste de travail, réglage des outils, préparation de la matière, utilisation de dossier de fabrication et le rangement du poste de travail.
- Préparation des phases : groupement del’harnais électrique en phase.

Interprétation :

Le temps de la NVA indispensable est significatif aux opérations : préparation (40%) et le groupement des phases (29%) aux postes 1^{er}bout.

Il est impossible d’éliminer le temps de NVA indispensable comme son nom l’indique, notre objectif est de le réduire.

- Répartition du temps de Gaspillage :

Tableau 18 : Temps de gaspillage

Opération	Durée Total (h)	%	%Cum
Attente	01:25:42	41,01%	41,01%
Chercher outil	00:52:00	24,89%	65,90%
Chercher matière première	00:50:55	24,37%	90,27%
Retouche	00:16:25	7,86%	98,13%
Chercher dossier fabrication	00:03:55	1,87%	100,00%
Total	03:28:57	100%	-

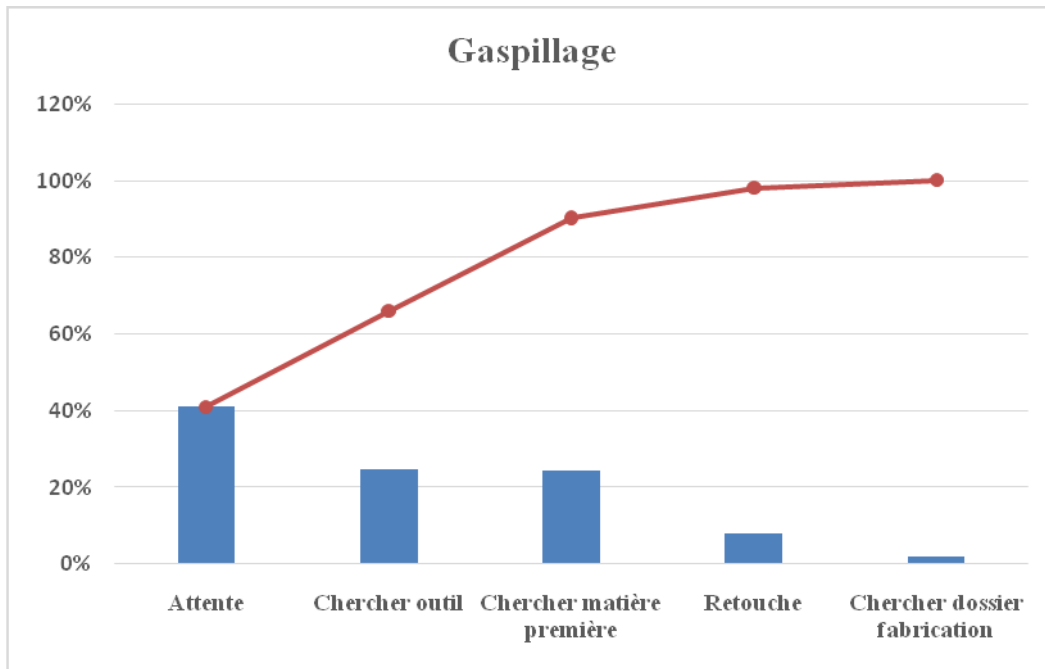


Figure 20 : Répartition du temps de gaspillage

Interprétation :

Le pourcentage de gaspillage est plus significatif au temps d'attente 41%, au temps de chercher l'outillage 25% et au temps de chercher la matière première 24% aux postes 1^{er} bout. Nous devons éliminer ces gaspillages pour se conformer au concept leanmanufacturing.

Responsable Projet : S.HEMAMOU
Réalisé par : Ghassane SARGALI (Stagiaire 10 VU)

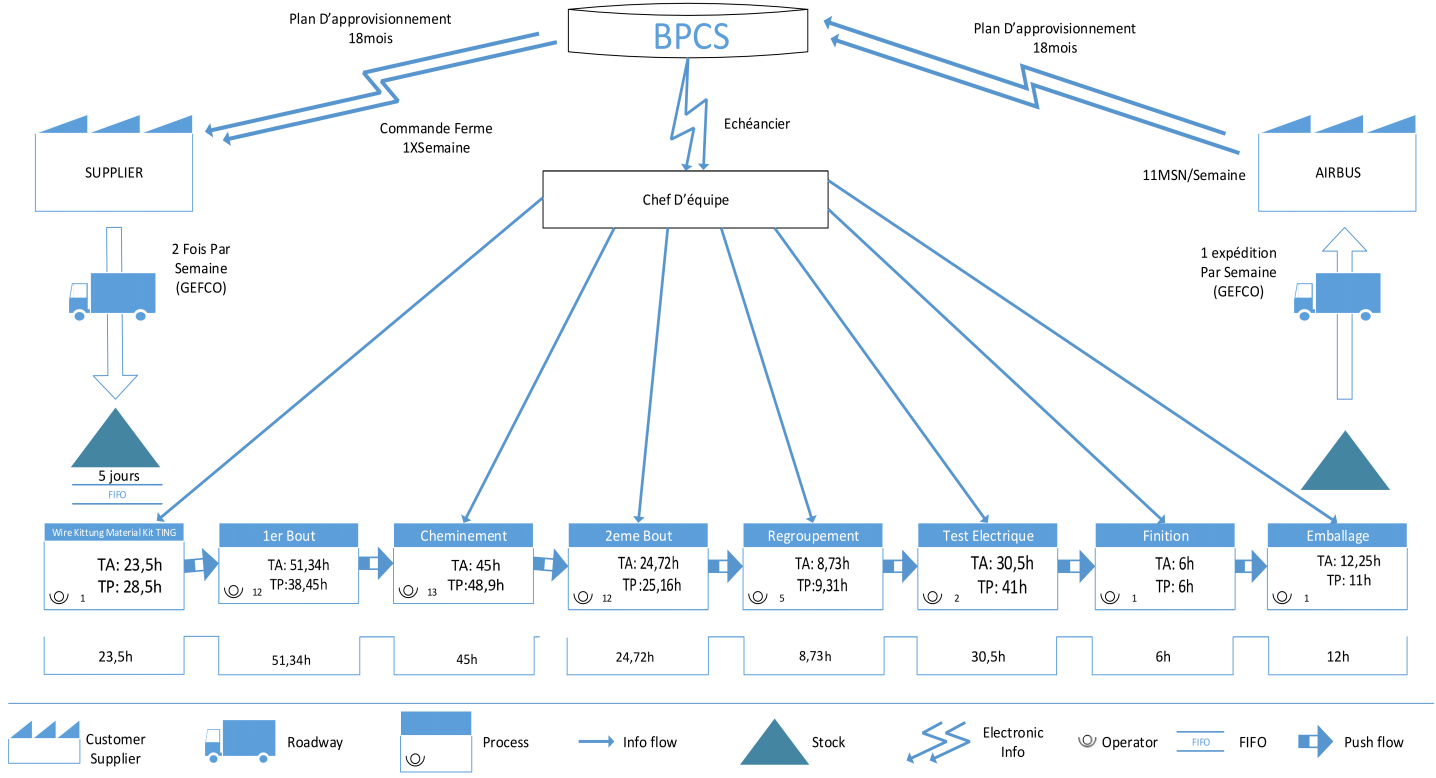


Figure 21 : Ancien VSM

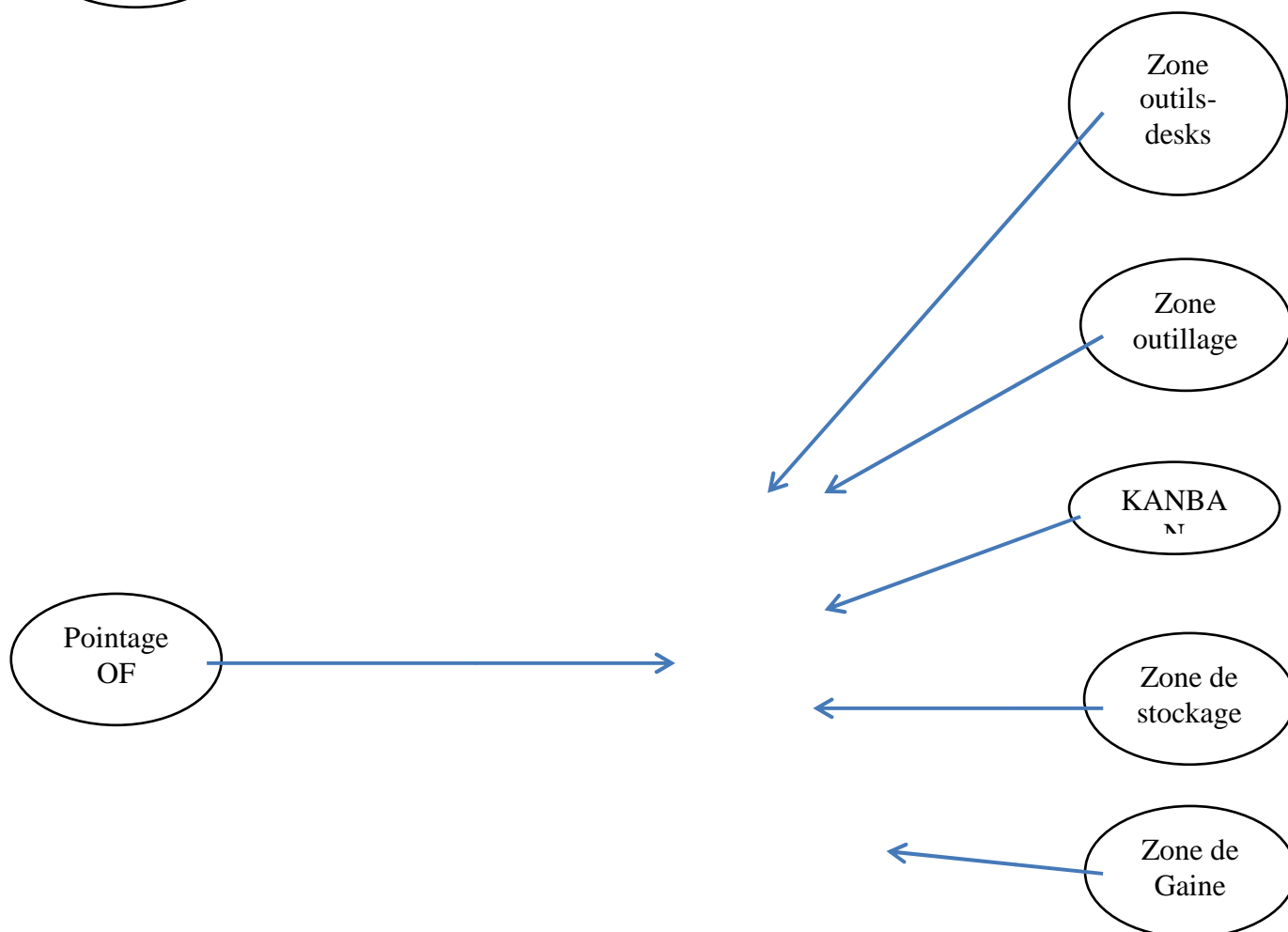
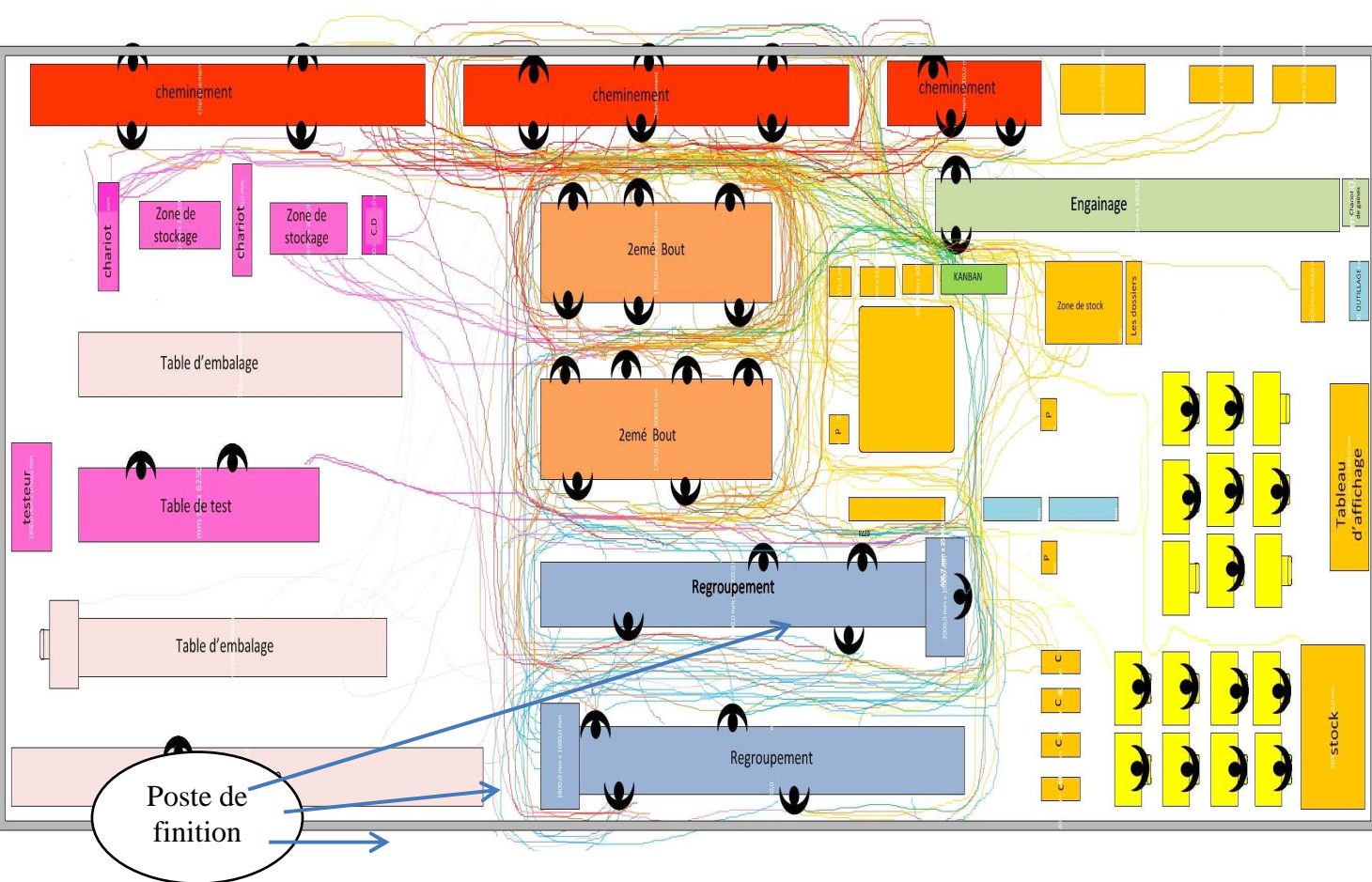


Figure 22 : Diagramme Spaghettis

Après une phase d'observation nous avons mesuré les distances en mètre parcourues par les opératrices pendant une journée.

Tableau 19 : Déplacements des opératrices

l'atelier 10VU									
poste	8h30-9h30	9h30-10h30	10h30-11h30	11h30-12h30	13h30-14h30	14h30-15h30	15h30-16h30	16h30-17h30	TOTAL (m)
KANBAN	54,04	29,06	43,57	49,46	27,08	43,44	28,85	38,58	314,08
Zone outillage	42,81	11,55	6,65	20,59	24,5	29,18	28,11	41,65	205,04
zone de stokage	54,945	25,56	12,75	16,1	10,6	46,65	53,51	10,6	230,715
poste de finition	0	0	14,55	26,48	0	14,034	16,87	25,76	97,694
zone de gaine	7,7	16,17	35,37	5,65	5	23,26	21,35	0	114,5
zone outils-desks	40,67	54,23	60,39	41,15	32,13	21,3	40,47	41,1	331,44
pointage OF	12,6	9,14	5,28	0	0	0	0	0	27,02
TOTAL	212,765	145,71	178,56	159,43	99,31	177,864	189,16	157,69	1320,489

-Analyse de pareto des zones les plus sollicitées.

Une analyse de Pareto est préalable, pour identifier les zones sollicitées, le tableau 20 contient les zones dans l'ordre décroissant.

Tableau 20 : Distances par zone en mètre

poste	les distances	pourcentage%	% cumule
zone outils-desks	331,44	25%	25%
KANBAN	314,08	24%	49%
zone de stokage	230,715	17%	66%
Zone outillage	205,04	16%	82%
zone de gaine	114,5	9%	91%
poste de finition	97,694	7%	98%
pointage OF	27,02	2%	100%
TOTAL	1320,5		

On remarque que les zones les plus sollicitées sont : outils-desks, KANBAN, et stockage, comme indique le graphe suivant :

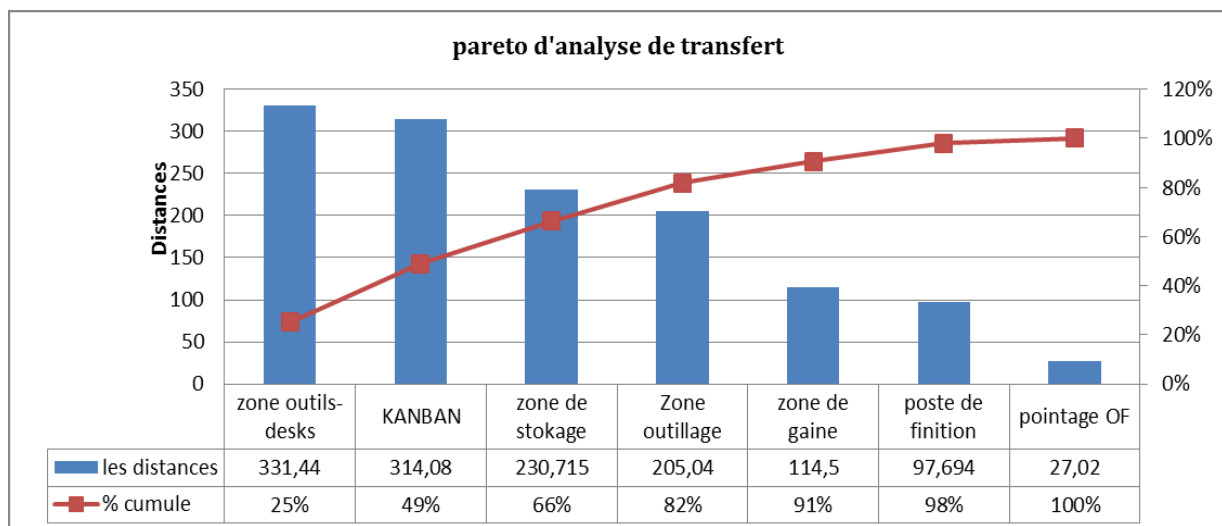


Figure 23 : Diagramme Pareto des distances

-Les distances parcourus pendant la journée par les opératrices :

Tableau 21 : Distances parcourus par les opératrices (m)

poste	8h30-9h30	9h30-10h30	10h30-11h30	11h30-12h30	13h30-14h30	14h30-15h30	15h30-16h30	16h30-17h30
TOTAL	212,765	145,71	178,56	159,43	99,31	177,864	189,16	157,69

Nous avons remarqué que les opératrices au matin font plus de déplacements, par contre après la pause de déjeuner de [13 :30] à [14 :30] les opératrices font moins de mouvement.

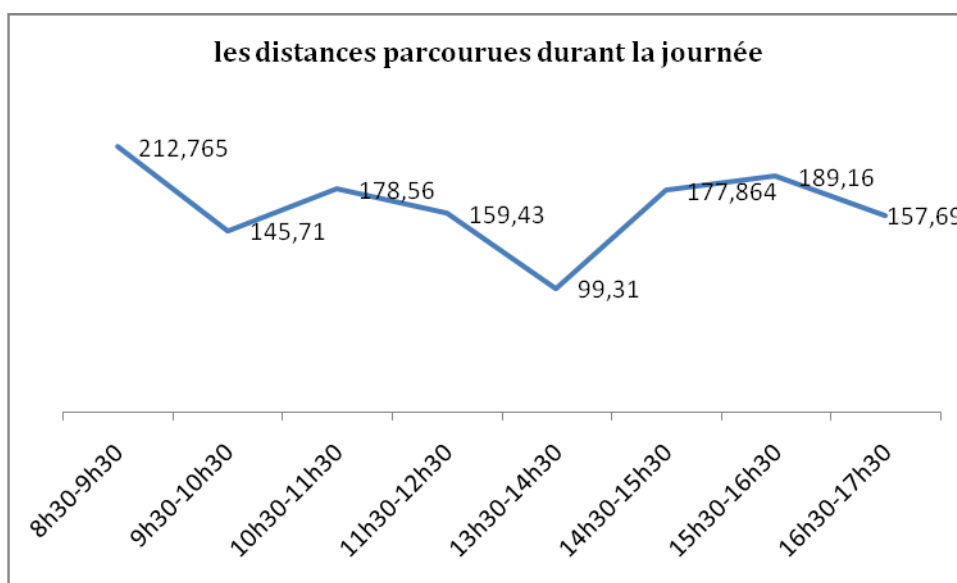


Figure 24 : Distances parcourues durant la journée

Pour résoudre le problème de temps de la préparation (NVA indispensables) nous allons proposer aux opératrices de préparer les outillages et les dossiers de traçabilité au matin.

IV. Inventaire des outillages

Pour un bon déroulement du projet, le TAKT time s'applique dans des conditions normales de production, les modifications au niveau des commandes client, le manque d'outillage et l'absentéisme vont influencer le projet (analyse des risques), donc il est indispensable de chercher l'outillage manquant et le commander. (Voir annexe 4).

Le tableau 22 contient le résultat de l'inventaire :

Tableau 22 : Résultat de l'inventaire d'outillage

Étiquettes de lignes	1er Bout	Besoin 1B	Back up 1B	2ème Bout	Besoin 2B	Back up 2B	Chemineme	Regroupeme	commun	Total généra
GENERATEUR AIR CHAUD	3	2	1	2	2	1		1		6
GENERATEUR INFRA ROUGE	4	2	2	8	1	2		1		13
OUTIL DE DENUDAGE MANUEL									39	39
OUTIL DE DENUDAGE PNEUMATIQUE	5	4	1	12	4					17
OUTIL DE SERTISSAGE COAX				1						1
OUTIL DE SERTISSAGE CONTACT	10	4	6	10				3	1	25
Tourelle 02	1	1	0							
OUTIL DE SERTISSAGE COSSE				2			6		1	9
OUTIL DYNAMOMETRIQUE									6	6
OUTIL MANUEL DE DENUDAGE									2	2
REPOUSSE BROCHE	2								11	13
SCALPEL THERMIQUE	9	2	7							9
Total général	33			35			6	5	60	140

V. Equilibrage des opérations, nouveau découpage

1. Calcul du « Takt time »

On évoque que le Takt time représente le temps nécessaire pour la production d'un bon harnais. C'est un indicateur qui dépend du temps alloué à la production et la demande du client.

Le Takt Time est obtenu par la relation : [REYNAL 98]

$$Takt\ Time = \frac{Temps\ net\ de\ production\ hebdomadaire}{Demande\ client\ hebdomadaire}$$

Les données nécessaires pour calculer le Takt time sont inscrites dans le tableau 23 :

Tableau 23 : Informations générales sur le 10VU

Demande client (MSN \ semaine)	11.5
Nombre d'équipes	1
Demande par équipe (MSN \ semaine)	11.5
Temps ouverture par équipe (h)	47.5
Pause déjeuner 45 min par jour	225
Pause café 15 min par jour	75
Temps net de production par équipe (h)	42.5
Takt Time (min \ MSN)	221

2. Equilibrage des opérations

La résolution du problème de l'affectation des tâches aux postes de travail repose sur l'obtention d'un découpage en postes. Le découpage est une partition sur l'ensemble des tâches, dont chaque sous-ensemble a la structure d'un poste de travail au sens de la définition opératoire trouvée dans [MÎNZ 95]. Cette définition établie qu'un poste de travail est déterminé par l'ensemble des tâches qu'il exécute et complété par la spécification des équipements désignés pour accomplir ces tâches et par leurs séquences opératoires. [BRATCU 01]

La formulation du problème de découpage, telle que nous allons l'adapter au 1^{er} Bout et 2^{eme} Bout, émerge de la formulation du problème d'équilibrage des lignes, en relaxant certaines contraintes. Cette démarche suivie montre que l'équilibrage est en fait une affectation optimale.

Nous adoptons un découpage en postes d'une manière récursive : nous avons choisi un ensemble de tâches, qui correspondent à un poste de travail et ensuite nous trouvons un découpage pour le reste des tâches. L'efficacité de cette stratégie est augmentée en respectant les contraintes de précédence et l'effectif des ressources humaines, pour que les postes soient choisis dans un ensemble plus réduit.

Les critères retenus pour la classification des postes ont été :

- La charge horaire qui ne doit pas dépasser le Takt time définie pour satisfaire la demande du client AIRBUS France.
- Optimisation de l'utilisation des outillages communs.
- Les compétences et les habilités des opératrices.
- Elimination des Gaspillages.

Dans cette partie nous allons calculer le temps objectif de chaque phase du projet, en effet en multipliant le coefficient de NVA par le temps de VA, et à partir de ce temps objectif on va déduire le nombre des opératrices nécessaires dans chaque phase, par la division du temps objectif sur le temps takt.

Les valeurs de coefficient du NVA sont :

- 1.25 Pour l'auto-soudeur et le sertissage 1^{er} Bout.
- 1.05 Pour l'enfichage 1^{er} Bout.
- 1.25 Pour le sertissage et l'enfichage du CV 1^{er} Bout.
- 1.25 Pour le sertissage 2^{ème} Bout CV.
- 1.35 Pour l'enfichage 2^{ème} Bout CV.

- 1.35 Pour toutes les opérations du 2^{ème} Bout.

Les tableaux 24,25, et 26 contiennent les temps objectifs de chaque opératrice du 1^{er} Bout.

Tableau 24 : Temps objectif 1^{er} Bout en heure et le nombre des opératrices

Bac	Réglette	AS	SE	EN	SOMME
2	2	0,503	1,187	1,639	3,329
1	1	1,005	1,011	1,318	3,334
3	3	0,284	0,291	0,419	0,994
3	6	0,049	0,101	0,378	0,528
4	4	0,426	0,517	1,095	2,038
4	5	0,167	0,161	0,455	0,783
5	7	0,118	0,443	0,837	1,398
5	8	0,403	0,355	0,578	1,336
6	9	0,349	0,287	0,343	0,979
7	10	0,328	0,283	0,687	1,297
8	11	0,682	0,666	1,018	2,366
9	12	0,576	0,534	0,986	2,096
10	13	0,622	0,714	1,256	2,592
11	17	1,039	0,586	1,003	2,629
12	15	0,324	0,365	0,922	1,610
12	14	0,291	0,389	0,571	1,250
13	16	1,474	0,768	1,167	3,408
	SOMME	8,640	8,658	14,672	31,97
	Nombre d'Opératrices	2,338	2,343	3,970	8,664

Les Bac sont des tiroirs contenant les réglettes, juste aux postes du 1^{er} Bout.

Tableau 25 : Temps objectif 1^{er} Bout CV en heure et le nombre des opératrices

réglette	Dispatchage	ENG	SER	Contrôle SER	ENF	SOMME
18	0,69	0,40	0,33	0,31	0,21	1,95
19		0,41	0,44	0,41	0,32	2,27
20		0,31	0,30	0,27	0,21	1,77
21		0,46	0,41	0,39	0,35	2,29
somme	0,69	1,57	1,48	1,38	1,09	6,21
nombre d'opératrices	0,19	0,43	0,40	0,37	0,30	1,68

Tableau 26 : Temps objectif 2eme Bout CV en heure et le nombre des opératrices

phase dossier	Coupe	Sertissage	Enfichage	somme
4005 A	0,5	0,45	0,82	1,27
4006 A		0,60	0,78	1,38
4007 A		0,41	0,64	1,04
4008 A		0,58	0,34	0,93
somme	0,5	2,03	2,59	5,12
Nombre d'opératrice	0,14	0,55	0,70	1,39

Au total on aura 12 opératrices au 1^{er} Bout, chaque opératrice est représentée par une couleur et un matricule.

Tableau 27 : Définition des postes du travail

AS1	1004
AS2	1157
SE1	1730
SE2	1170
EN1	1482
EN2	1468
EN3	1594
EN4	1933
Tutrice	104
CV 1B	1475
CV 2B	1340
POLY	1934

Pour la phase de 2^{ème} Bout nous avons fait les mêmes analyses que pour le 1^{er} Bout. À la fin on aura 12 opératrices, pour plus du détail voir annexe 5.

Tableau 28 : Définition des postes du travail 2^{ème} Bout

Poste	Matricule
AS1 (1/3)	572
SER+ENF1 (1/3)	829
SER+ENF2 (1/3)	1164
SER+ENF3 (1/3)	2227
PL1 (1/3)	224
PL1 (1/3)	268
Tutrice	136
AS1 (2/4)	1015
SER+ENF1 (2/4)	1005
SER+ENF2 (2/4)	2239
PL1 (2/4)	466
PL1 (2/4)	47

Après équilibrage et affectation des postes, il est obligatoire de définir le séquençement des travaux, pour plus de détail (voir l'annexe 6).

Pour répondre à la demande client on doit produire 11,5 avion par semaine donc 2,3 avion par jour, les figures 25 et 26 représentent le séquençement d'un seul avion.

Chaque opératrice est obligée de finir son contenu de travail dans le TK définit (221min), ceci se répète 2,3 fois par jour.

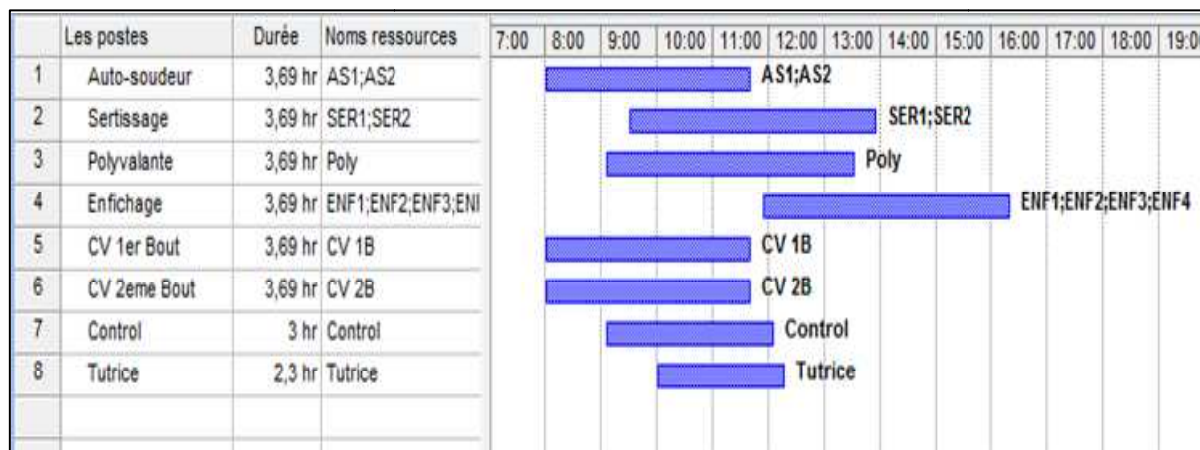
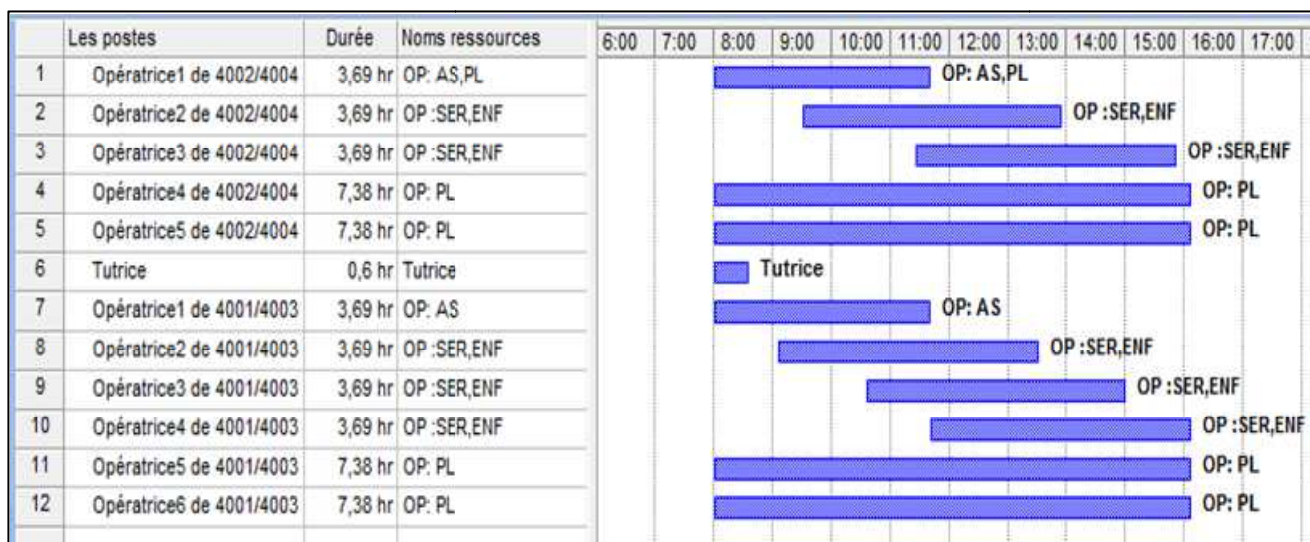


Figure 25 : Séquençement des postes 1^{er} Bout



Par la suite nous allons créer un mode opératoire qui contient le même contenu de travail TK (221 min) pour toutes les opératrices.

Tableau 29 : Mode opératoire 1^{er} Bout 10 VU

POSTE AUTOSOUDEUR 1	
REGLETTE	TEMPS TOTAL (en min)
1/2/12/13/17	221
POSTE AUTOSOUDEUR 2	
REGLETTE	TEMPS TOTAL (en min)
3/4/5/6/7/8/14/15/16	221
POSTE TUTRICE	
REGLETTE	TEMPS TOTAL (en min)
09/10 Auto-S Sertissage; 11 Sertissage, 21 Enfichage	138
POSTE SERTISSAGE 1	
REGLETTE	TEMPS TOTAL (en min)
1/2/14/15/16	221
POSTE SERTISSAGE 2	
REGLETTE	TEMPS TOTAL (en min)
3/4/5/6/7/8/12/13/17	221
POSTE ENFICHAGE 1	
REGLETTE	TEMPS TOTAL (en min)
1/2/10,	221
POSTE ENFICHAGE 2	
REGLETTE	TEMPS TOTAL (en min)
3/4/5/6/7/8	221
POSTE ENFICHAGE 3	
REGLETTE	TEMPS TOTAL (en min)
9/11/13/17	221
POSTE ENFICHAGE 4	
REGLETTE	TEMPS TOTAL (en min)
12/14/15/16	221
POSTE CV 1 Bout	
REGLETTE	TEMPS TOTAL (en min)
(dispatchage/engainage/sertissage) toutes les reglettes	221

POSTE POLYVALANTE	
REGLETTE	TEMPS TOTAL (en min)
11 Auto-S, 18/19 Enfi,4005/4007/4008 Enfi	221
POSTE CV 2 Bout	
REGLETTE	TEMPS TOTAL (en min)
Coupe toutes les reglettes+4005/4006/4007/4008Sert+4006/20 Enfi	221

Par rapport à la phase 2ème Bout nous avons établi la même procédure que le 1^{er} Bout.

Tableau 30 : Mode opératoire 2eme Bout 10 VU

POSTE 1				
ORDRE	ZONE	OPERATION	REPÈRE	TEMPS (en min)
1	4002 4004A	Auto-soudeur	Tous les repères 4001-4003	221
2	4002 4004A	Platine	2VG/4VG/6VG/8VG	
POSTE 2				
ORDRE	ZONE	OPERATION	REPÈRE	TEMPS (en min)
1	4002 4004A	Sertissage	106VCA/108VCA/110VCA/1153VG/1157VCA/1159VCA/1178VCA/1200VC/1208VC/213VCA/234VCA/244VCA/254VCA/257VCA/278VCA/67VCA/95GGB/1RG2A/2120VCA/2122VCA	221
2	4002 4004 A/B	Enfichage	106VCA/108VCA/110VCA/1153VG/1157VCA/1159VCA/1178VCA/1200VC/1208VC/213VCA/234VCA/244VCA/254VCA/257VCA/278VCA/67VCA/95GGB/1RG2A/2120VCA/2122VCA	
POSTE 3				
ORDRE	ZONE	OPERATION	REPÈRE	TEMPS (en min)
1	4002 4004B	Sertissage	15/19/6/7LS/2124VCA/2126VCA/2128VCA/2136VCA/2146VCA/2RN2A/3CA2A/3CA2B/3SHA/6WTB/8KS2C/8KS2D/2100VCA/2104VCA/2109VCA/2112VCA/2CAB/2TX2A/3DB2A/3WT2A/4WT2A/6DB2A/6GAB	221
3	4002 4004D	Enfichage	15/19/6/7LS/2124VCA/2126VCA/2128VCA/2136VCA/2146VCA/2RN2A/3CA2A/3CA2B/3SHA/6WTB/8KS2C/8KS2D/2100VCA/2104VCA/2109VCA/2112VCA/2CAB/2TX2A/3DB2A/3WT2A/4WT2A/6DB2A/6GAB	
POSTE 4				
ORDRE	ZONE	OPERATION	REPÈRE	TEMPS (en min)
1	4002 4004C & 4001 4003C	Platines	1102VT pl/1104VT pl/31WT2 Res/1019VC/32VG/34VG/36VG/38VG/40VG/42VG/50VG/10VG/1100VT/2200VG/2202VG/2204VG	442
POSTE 5				
ORDRE	ZONE	OPERATION	REPÈRE	TEMPS (en min)
1	4001 4003A	Auto-soudeur	Tous les repères de 4001/4003	221
POSTE 6				
ORDRE	ZONE	OPERATION	REPÈRE	TEMPS (en min)
1	4001 4003A	Sertissage	1136VCA/1151VG/1153VCA/1156VCA/1191VCA/11VCA/1203VC/1205VC/1207VC/1219VCA/1233VC/1235VC/223VCA/228VCA/243VCA/25VCA	221
2	4001 4003A	Enfichage	1136VCA/1151VG/1153VCA/1156VCA/1191VCA/11VCA/1203VC/1205VC/1207VC/1219VCA/1233VC/1235VC/223VCA/228VCA/243VCA/25VCA	

POSTE 7				
ORDRE	ZONE	OPERATION	REPERE	TEMPS (en min)
1	4001 4003B	Sertissage	274VCA/34HQA/41VCA/70VCA/81VCA/83VCA/95GGA/1RG1A/2121VCA/2123VCA/2125VCA/2127VCA/2135VCA/2137VCA/2138VCA/2145VCA/2RN1A/3CA1A	221
2	4001 4003B	Enfichage	274VCA/34HQA/41VCA/70VCA/81VCA/83VCA/95GGA/1RG1A/2121VCA/2123VCA/2125VCA/2127VCA/2135VCA/2137VCA/2138VCA/2145VCA/2RN1A/3CA1A	
POSTE 8				
ORDRE	ZONE	OPERATION	REPERE	TEMPS (en min)
1	4001 4003D	Sertissage	3CA1B/3SQA/3SQB/4TWA/6WTA/8KS1C/8KS1D/8KS1E/1025VC/2101VCA/2102VCA/2105VCA/2407VS/2CAA/2FSA/2TX1A/2WT1A/38LEA/3DB1A/3WT1A/4WT1A/60GGA/6DB1A/7WWA/8WWA	221
2	4001 4003D	Enfichage	3CA1B/3SQA/3SQB/4TWA/6WTA/8KS1C/8KS1D/8KS1E/1025VC/2101VCA/2102VCA/2105VCA/2407VS/2CAA/2FSA/2TX1A/2WT1A/38LEA/3DB1A/3WT1A/4WT1A/60GGA/6DB1A/7WWA/8WWA	
POSTE 9				
ORDRE	ZONE	OPERATION	REPERE	TEMPS (en min)
1	4001 4003C	Platines	1101VT/1103VT/31VG/31WT1/33VG/34WT/35VG/37VG/39VG/41VG/43VG/45VG/47VG/49VG/9GGB/14WNA/9GGA/17/19/21/23LE/18/20/22/24LE	442
POSTE 10				
ORDRE	ZONE	OPERATION	REPERE	TEMPS (en min)
1	4001 4003C	Platines	3VG/5VG/7VG/9VG/11VG/13VG/15VG/17VG/19VG/23VG	45

Conclusion :

L'objet de ce troisième chapitre a été de mesurer le temps de VA, et NVA, et d'identifier les Gaspillages pour les éliminer.

En second lieu, nous avons réalisé un nouveau découpage des postes avec des séquencements.

Le chapitre suivant comporte les solutions proposées pour éliminer les gaspillages, ainsi une phase de suivi de la productivité.

CHAPITRE 4:

AMELIORER ET CONTROLER

La phase précédente nous a permis de déterminer les causes racines des variabilités, à savoir les gaspillages.

Dans ce chapitre nous allons proposer quelques solutions pour résoudre ce problème de variabilité, ainsi des moyens pour contrôler et suivre le déroulement du projet.

I. Actions d'amélioration sur l'atelier 10VU

1. Elimination du gaspillage

Les principales sources de gaspillage sont : les déplacements et le temps d'attente.

Pour éliminer les gaspillages de déplacement, nous avons proposé un changement au niveau des emplacements sollicités. En effet, nous avons fait rapprocher le plus possible ces zones à toutes les opératrices, le plan de la ligne 10VU devient :

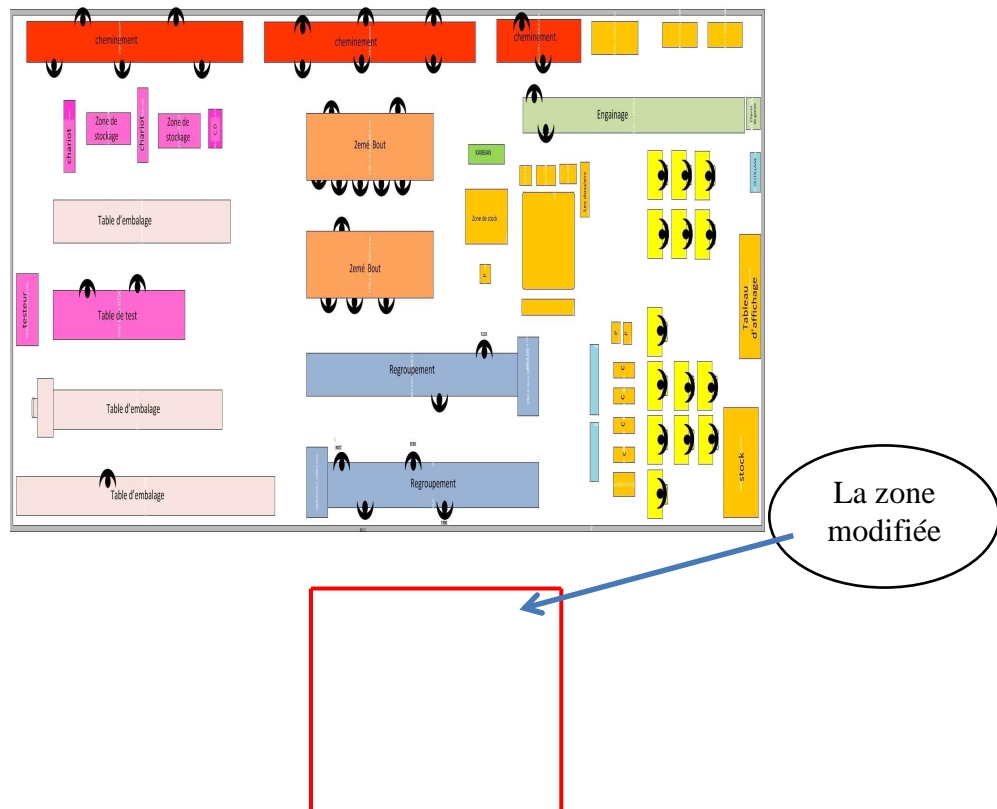


Figure 27 : Nouvelle implantation 10 VU

Le problème d'attente est causé par le service CMP, une coordination doit être faite avec ce service, qui est le responsable d'un temps d'attente important. Le CMP alimente le programme 10VU par les câbles et un retard va causer un décalage dans le séquençage des tâches.

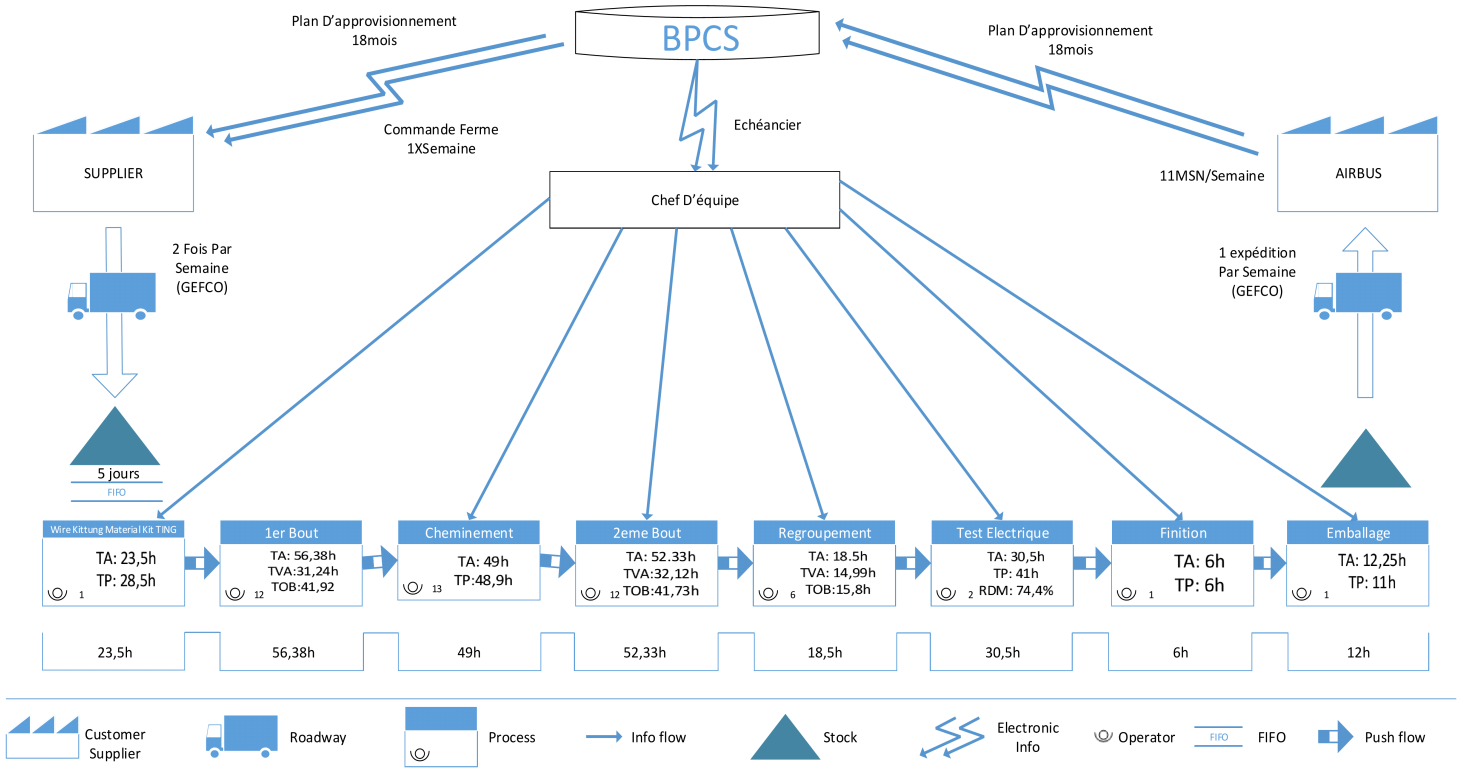


Figure 28 : Future VSM

3. Les PPNI

Pendant la période de PFE nous avons fait la conception de quelques systèmes proposés par les opératrices, qui ont participé à l'amélioration de l'atelier 10VU.

- **La table des gaines :**

Avant la réalisation de ce système il y avait un chariot qui porte les gaines séparé de la table de coupe, l'idée était de rassembler les deux parties en un seul système, c'est un gain en temps et en déplacement.

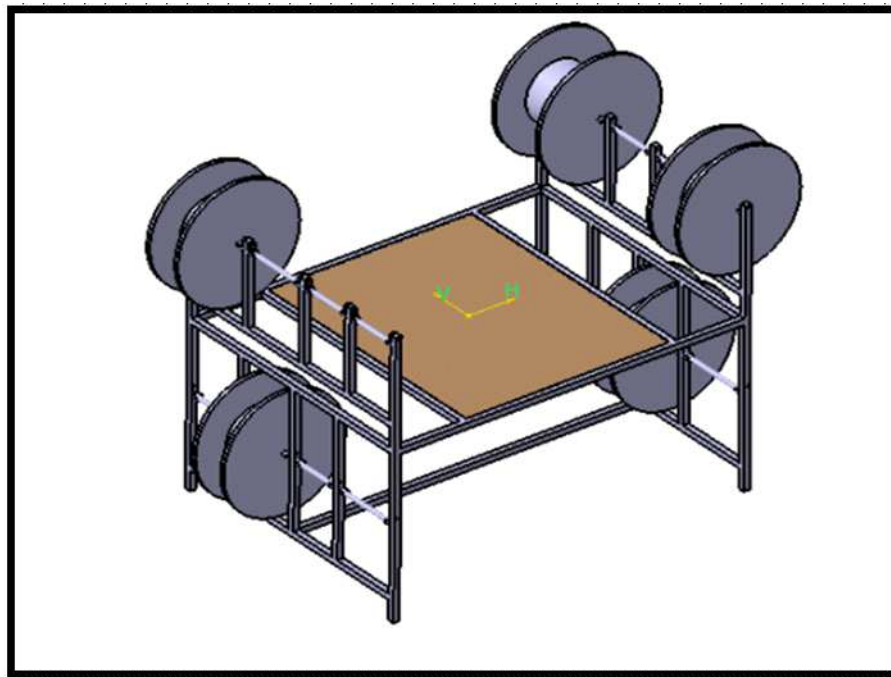


Figure 29 : Table des gaines sur Catia



Figure 30 : Table des gaines

- **Protège de moule :**

Ce système sert à protéger le câble dans la phase de moulage. Avant les opératrices n'avaient pas le droit de travailler à côté du câble, après cette protection les opératrices peuvent travailler librement, c'est un gain en réduisant le temps d'attente de moulage.

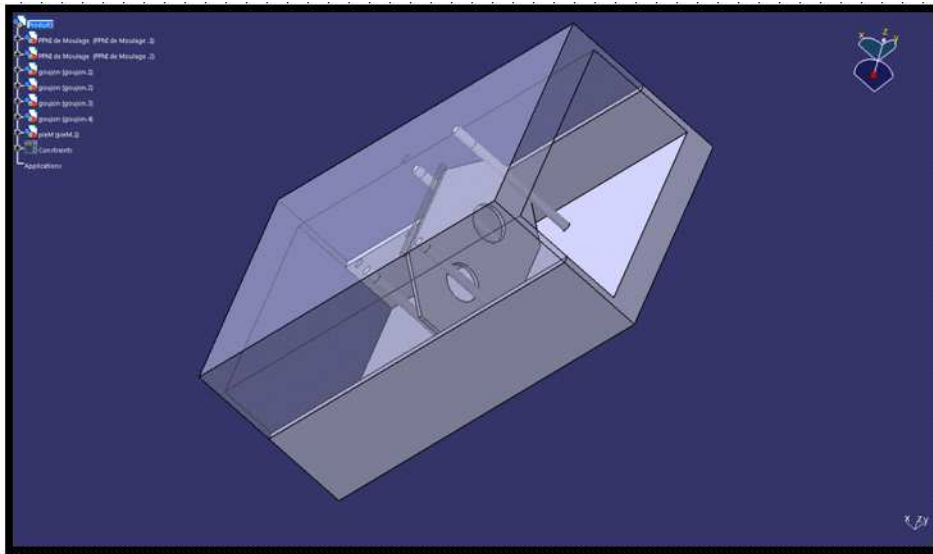


Figure 31 : Protège de moule sur Catia

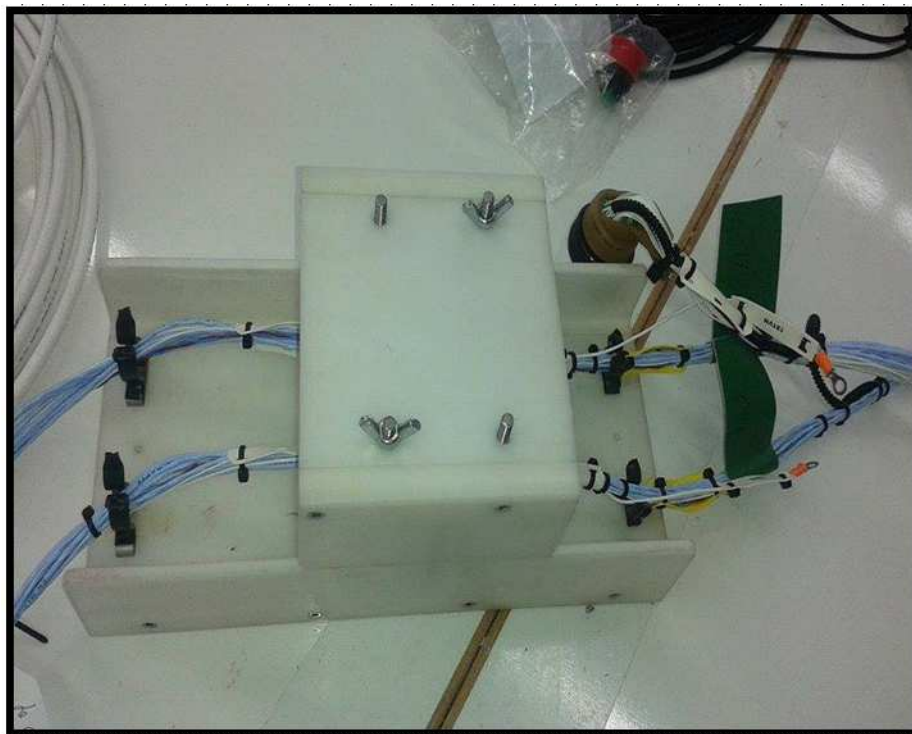


Figure 32 : Protège de moule

- **Extracteur des moules :**

C'est un système qui fait la séparation entre la partie supérieure et inférieure du moule. Avant l'opérateur utilise un tournevis et un marteau pour faire la séparation, maintenant il suffit de serrer et tourner, c'est un gain en SSE.

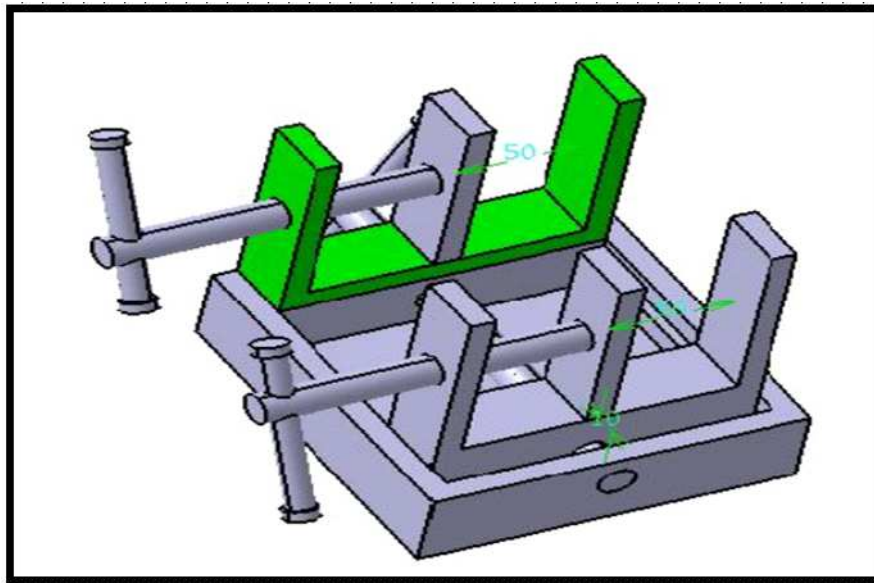


Figure 33 : Extracteur des moules sur Catia



Figure 34 : Extracteur des moules

- Chariot des Gaines :

C'est un chariot qui porte des bobines de grand diamètre. Avant chaque bobine est stockée dans un chariot, c'est gain en espace.

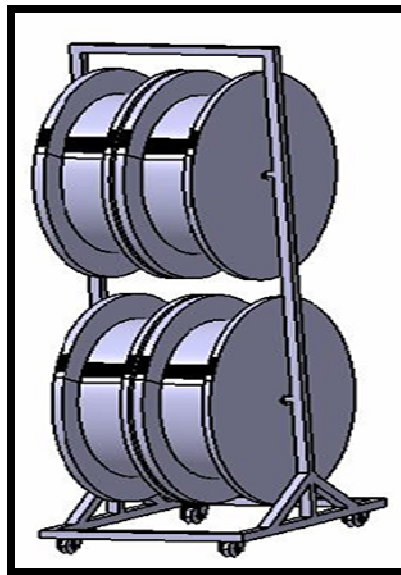


Figure 35 : Chariot des Gains

- **Support de platine :**

C'est un support qui maintient une platine lors de l'enfichage. Avant l'opératrice prend la platine avec sa main, et trouve des difficultés à enficher, c'est un gain en ergonomie.

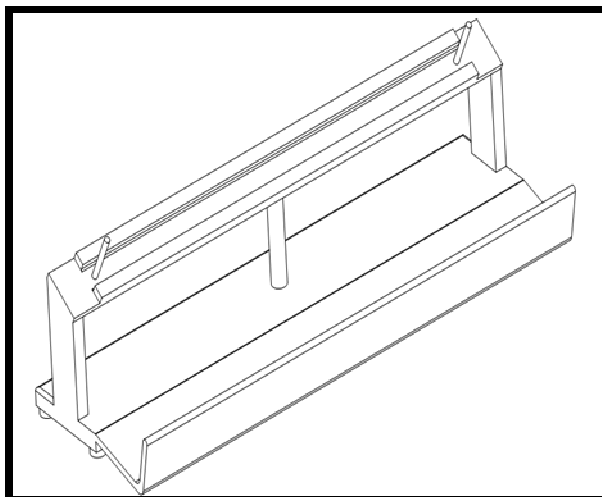


Figure 37 : Support platine sur Catia



Figure 36 : Support platine

- **Nouvelle table 2ème Bout :**

Pour améliorer l'ergonomie des postes du 2ème Bout, nous avons fait la conception de nouvelles tables qui contiennent les emplacements de matières. Avant les tables étaient simples.

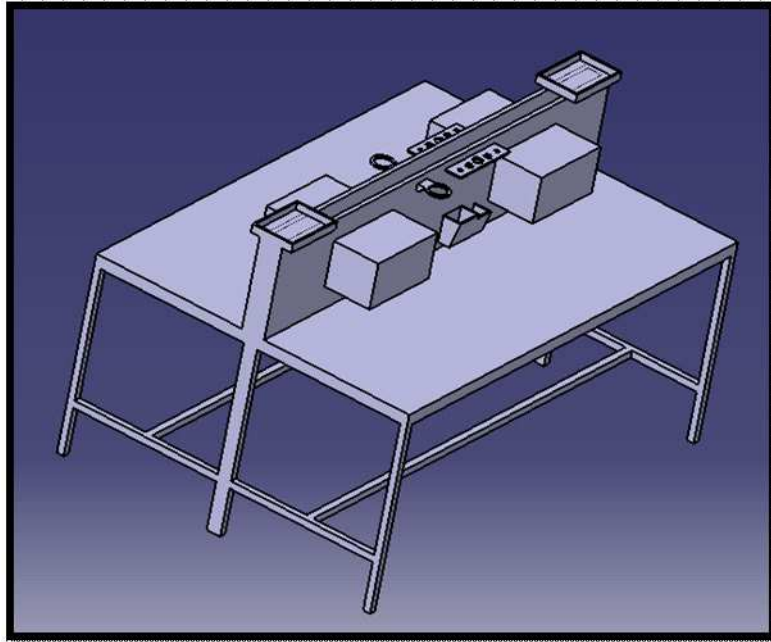


Figure 38 : Table 2eme Bout sur Catia

II. Le contrôle de l'atelier 10 VU

1. Système de suivi de la fabrication

Pour la mise en place d'un compteur du temps sur écran, nous avons eu deux solutions qui représentent :

- Une aide aux opératrices afin qu'elles puissent rythmer leur travail et suivre ainsi le déroulement et l'ordre des opérations.
- Une aide pour l'agent de Maîtrise de l'UAP qui peut suivre la production et se rendre compte d'un retard de la ligne.

L'écran fonctionne selon un programme qui affiche le temps pour chaque opératrice, La tutrice est la seule responsable du lancement de l'application et le décomptage pour chaque opératrice.

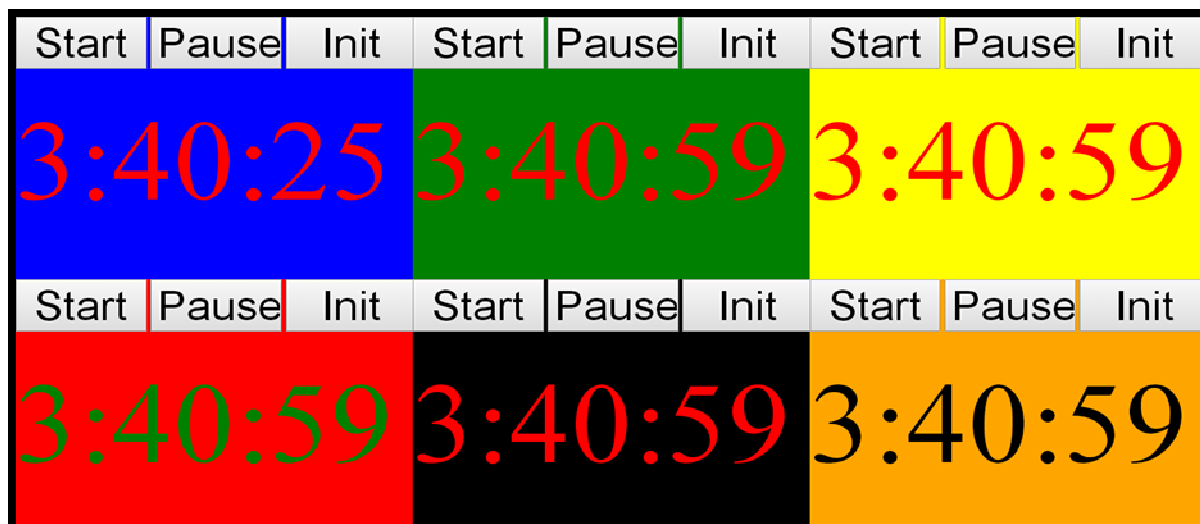


Figure 39 : Afficheur de synchronisation

2. Le suivi de la productivité

Jusqu'à maintenant le projet takt time a été lancé à la fin du mois Mai dans la phase 1^{er} Bout, à partir de la figure 40 nous avons remarqué que la productivité commence à approcher de l'objectif fixé.

Avant la fin du stage nous étions sur le point de lancer la phase du 2^{ème} Bout, qui va elle aussi augmenter la productivité du programme.

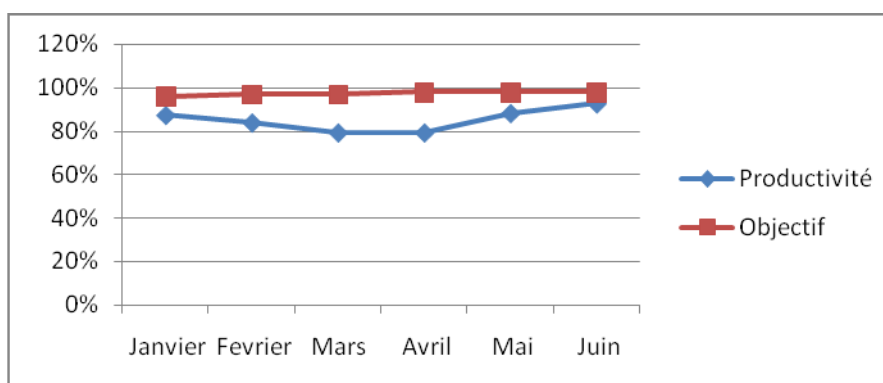


Figure 40 : Suivi de productivité

Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons élaboré et mis en place plusieurs actions d'amélioration continue en termes des conditions de travail, d'augmentation de la performance de la main d'œuvre et de la diminution des défauts de qualité. Ceci a permis de générer des gains au niveau de la qualité, de la productivité et des ressources humaines.

CONCLUSION

Avec la concurrence rude qui règne entre les équipementiers de l'aéronautique au niveau mondial, LABINAL s'est doté d'une réserve de méthodologies et de standards visant non seulement l'amélioration de l'efficacité de son système de production, mais aussi l'adaptation aux fluctuations de la demande client quelles qu'en soient les causes (nouveau produit, produit en fin de vie, conjoncture économique...).

C'est dans ce cadre, que s'inscrit ce projet qui consiste à la mise en place du projet Takt time sur la ligne du programme 10 VU, visant principalement à l'optimisation du temps de production et à l'amélioration de la qualité.

Dans la première partie, nous avons établi une définition du projet. Lors de cette étape, nous avons été amenés à utiliser des outils standards de définition de projet, que nous avons adaptés au contexte du programme 10 VU. Ensuite nous avons mesuré, également analysé les différentes causes racines des variations qui gênent la qualité du produit en présentant notre point d'amélioration.

La deuxième partie a eu pour but de présenter les solutions envisageables afin de diminuer voire éliminer toutes sortes de gaspillages détectés. En effet nous avons implémenté le Takt time dans les postes 1^{er} Bout et nous avons effectué des améliorations nécessaires pour chasser les Mudras. Une amélioration de la productivité jusqu'à 93%.

Les perspectives pouvant être découlées de notre travail peuvent être résumées comme suit :

- Maîtrise du temps de fabrication d'un avion.
- Placer l'intervention humaine au centre de la démarche de Lean Manufacturing.
- Déployer le Takt time dans les autres programmes.

BIBLIOGRAPHIE

- [BRATCU 01] A.BRATCU, « Détermination systématique des graphes de précédence et équilibrage des lignes d'assemblage », Thèse, Université de Franche-Comté, 2001.
- [HOHMANN 09] C. Hohmann, « Techniques de productivité », Chapitre 3, Editions d'organisation, page 127, 2009.
- [MÎNZ 95] V. Mînz, « Contribution à une approche systématique de découpage en postes des systèmes d'assemblage », Thèse de doctorat, Université de Franche-Comté, Besançon, France, 1995.
- [REYNAL 98] V.A.Reynal, « Production system design and its implementation in the automotive and aircraft industry », Thèse, Massachusetts institute of Technology, 1998.

WEBOGRAPHIE

- Intranet Groupe SAFRAN.
- Encyclopédie et Réseau du Management [En ligne]
- http://www.12manage.com/methods_value_stream_mapping_fr.html (Page consultée le 10/05/2014).
- Conseil en organisation de la production Logistique-Performance industrielle. [En ligne] www.ogip-organisation.fr (Page consultée le 15/05/2014).

Annexe1 : Exemple d'extraction du service Méthode.

CÄBLAGE	MPHASE	Opération	Famille d'opération	CV	phase dossier	REPERE	TEMPS C	TERMCOD	NBR DE CAB
D954A4001		1 Enfichage			13	278VCA	114		
D954A4001		Sertissage	SE2_2B		4001 4003D	15WWA	10	FA	1
D954A4001		1 Sertissage	SE2_1B			4 1RG1A	13	FA	1
D954A4001		1 Sertissage	SE2_1B			4 1RG1A	13	FA	1
D954A4001		1 Sertissage	SE2_1B			4 1RG1A	13	FA	1
D954A4001		1 Sertissage	SE2_1B			4 1RG1A	13	FA	2
D954A4001		1 Sertissage	SE2_1B			4 1RG1A	13	FA	1
D954A4001		1 Sertissage	SE2_1B			4 1RG1A	13	FA	1
D954A4001		1 Sertissage	SE2_1B			4 1RG1A	13	FA	1
D954A4001		1 Sertissage	SE2_1B			4 1RG1A	13	FA	1
D954A4001		1 Sertissage	SE2_1B			4 1RG1A	13	FA	1
D954A4001		1 Sertissage	SE2_1B			4 1RG1A	13	FA	1
D954A4001		1 Sertissage	SE2_1B			4 1RG1A	13	FA	1
D954A4001		1 Sertissage	SE2_1B			4 1RG1A	13	FA	1
D954A4001		1 Sertissage	SE4_1B			4 1RG1A	20	FA	1
D954A4001		1 Sertissage	SE4_1B			4 1RG1A	20	FA	1
D954A4001		1 Sertissage	SE2_1B			4 1RG1A	13	FA	1
D954A4002		1 Sertissage	SE2_1B			4 1RG1A	13	FA	1
D954A4003		1 Sertissage	SE2_1B			4 1RG1A	13	FA	1
D954A4004		1 Sertissage	SE2_1B			4 1RG1A	13	FA	1
D954A4005		1 Sertissage	SE2_1B			4 1RG1A	13	FA	1
D954A4006		1 Sertissage	SE2_1B			4 1RG1A	13	FA	1
D954A4007		1 Sertissage	SE2_1B			4 1RG1A	13	FA	1
D954A4008		1 Sertissage	SE2_1B			4 1RG1A	13	FA	1
D954A4009		1 Sertissage	SE2_1B			4 1RG1A	13	FA	1
D954A4001		1 Arrêt	AB_MLB			4 1RG1A	71	M02	1
D954A4001		1 Arrêt	AB_MLB			4 1RG1A	71	M02	1
D954A4001		1 Arrêt	AB_MLB			4 1RG1A	71	M02	1
D954A4001		1 Arrêt	AB_MLB			4 1RG1A	71	M02	1
D954A4001		1 Arrêt	AB_MLB			4 1RG1A	71	M02	1
D954A4001		1 Sertissage	SE2_1B			1 1012VC	13	FA	1
D954A4001		1 Sertissage	SE2_1B			1 1012VC	13	FA	2
D954A4001		1 Sertissage	SE2_1B			1 1012VC	13	FA	2
D954A4001		1 Sertissage	SE2_1B			1 1012VC	13	FA	1
D954A4001		1 Sertissage	SE2_1B			1 1012VC	13	FA	2
D954A4001		1 Sertissage	SE2_1B			1 1012VC	13	FA	1
D954A4001		1 Sertissage	SE2_1B			1 1012VC	13	FA	1
D954A4001		1 Sertissage	SE2_1B			1 1012VC	13	FA	1
D954A4001		1 Sertissage	SE2_1B			1 1012VC	13	FA	1
D954A4001		1 Sertissage	SE2_1B			1 1012VC	13	FA	2
D954A4001		1 Sertissage	SE2_1B			1 1012VC	13	FA	1
D954A4001		1 Sertissage	SE2_1B			1 1012VC	13	FA	1
D954A4001		1 Sertissage	SE2_1B			1 1012VC	13	FA	1
D954A4001		1 Sertissage	SE2_1B			1 1012VC	13	FA	1
D954A4001		1 Sertissage	SE4_1B			1 1012VC	20	FA	1
D954A4001		1 Sertissage	SE2_1B			1 1012VC	13	FA	1
D954A4001		1 Sertissage	SE2_1B			1 1012VC	13	FA	2

Annexe 2 : Extraction du service Financier.

PosteDeCharg	TA	Opérateur	Opération TAKT	DateSoldé	OF/CMO	Libellé Poste de Ch	Sema	TpsPass
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	02/01/2013	654732	FAB1/1½BOUT/10VU	012013	37,53
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	02/01/2013	654908	FAB1/1½BOUT/10VU	012013	41,96
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	03/01/2013	654910	FAB1/1½BOUT/10VU	012013	48,78
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	03/01/2013	654911	FAB1/1½BOUT/10VU	012013	41,79
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	04/01/2013	654909	FAB1/1½BOUT/10VU	012013	35,55
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	04/01/2013	654999	FAB1/1½BOUT/10VU	012013	36,57
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	07/01/2013	655000	FAB1/1½BOUT/10VU	022013	39,92
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	07/01/2013	655062	FAB1/1½BOUT/10VU	022013	42,84
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	08/01/2013	655061	FAB1/1½BOUT/10VU	022013	46,70
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	08/01/2013	655063	FAB1/1½BOUT/10VU	022013	38,79
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	09/01/2013	655060	FAB1/1½BOUT/10VU	022013	35,94
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	09/01/2013	655384	FAB1/1½BOUT/10VU	022013	39,70
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	10/01/2013	655382	FAB1/1½BOUT/10VU	022013	41,50
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	10/01/2013	655385	FAB1/1½BOUT/10VU	022013	40,15
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	14/01/2013	655380	FAB1/1½BOUT/10VU	032013	37,21
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	14/01/2013	655381	FAB1/1½BOUT/10VU	032013	32,83
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	15/01/2013	655383	FAB1/1½BOUT/10VU	032013	40,92
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	15/01/2013	655532	FAB1/1½BOUT/10VU	032013	40,01
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	16/01/2013	655531	FAB1/1½BOUT/10VU	032013	34,15
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	16/01/2013	655533	FAB1/1½BOUT/10VU	032013	37,09
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	17/01/2013	655534	FAB1/1½BOUT/10VU	032013	41,92
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	17/01/2013	655673	FAB1/1½BOUT/10VU	032013	39,55
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	18/01/2013	655672	FAB1/1½BOUT/10VU	032013	42,27
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	18/01/2013	655675	FAB1/1½BOUT/10VU	032013	40,18
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	21/01/2013	655674	FAB1/1½BOUT/10VU	042013	40,10
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	21/01/2013	655772	FAB1/1½BOUT/10VU	042013	35,21
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	22/01/2013	655769	FAB1/1½BOUT/10VU	042013	41,35
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	22/01/2013	655770	FAB1/1½BOUT/10VU	042013	41,42
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	23/01/2013	655771	FAB1/1½BOUT/10VU	042013	46,34
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	23/01/2013	656055	FAB1/1½BOUT/10VU	042013	41,81
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	25/01/2013	656054	FAB1/1½BOUT/10VU	042013	47,25
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	25/01/2013	656057	FAB1/1½BOUT/10VU	042013	40,50
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	28/01/2013	656056	FAB1/1½BOUT/10VU	052013	40,14
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	29/01/2013	656294	FAB1/1½BOUT/10VU	052013	30,39
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	29/01/2013	656437	FAB1/1½BOUT/10VU	052013	38,63
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	29/01/2013	656440	FAB1/1½BOUT/10VU	052013	37,72
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	30/01/2013	656295	FAB1/1½BOUT/10VU	052013	37,00
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	30/01/2013	656439	FAB1/1½BOUT/10VU	052013	33,32
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	31/01/2013	656438	FAB1/1½BOUT/10VU	052013	45,14
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	31/01/2013	656441	FAB1/1½BOUT/10VU	052013	31,95
402030	45,00	CHEMIN.	NA	02/01/2013	654593	FAB1/CHEMINEMENT/10V	012013	51,47
402030	45,00	CHEMIN.	NA	02/01/2013	654733	FAB1/CHEMINEMENT/10V	012013	50,15
402030	45,00	CHEMIN.	NA	03/01/2013	654732	FAB1/CHEMINEMENT/10V	012013	42,62
402030	45,00	CHEMIN.	NA	03/01/2013	654908	FAB1/CHEMINEMENT/10V	012013	45,74
402030	45,00	CHEMIN.	NA	04/01/2013	654910	FAB1/CHEMINEMENT/10V	012013	49,91
402030	45,00	CHEMIN.	NA	04/01/2013	654911	FAB1/CHEMINEMENT/10V	012013	59,61
402030	45,00	CHEMIN.	NA	07/01/2013	654909	FAB1/CHEMINEMENT/10V	022013	50,85
402030	45,00	CHEMIN.	NA	07/01/2013	654999	FAB1/CHEMINEMENT/10V	022013	58,16
402030	45,00	CHEMIN.	NA	08/01/2013	655000	FAB1/CHEMINEMENT/10V	022013	48,75
402030	45,00	CHEMIN.	NA	08/01/2013	655062	FAB1/CHEMINEMENT/10V	022013	50,69
402030	45,00	CHEMIN.	NA	09/01/2013	655061	FAB1/CHEMINEMENT/10V	022013	50,12
402030	45,00	CHEMIN.	NA	09/01/2013	655063	FAB1/CHEMINEMENT/10V	022013	52,53
402030	45,00	CHEMIN.	NA	10/01/2013	655060	FAB1/CHEMINEMENT/10V	022013	50,61
402030	45,00	CHEMIN.	NA	10/01/2013	655384	FAB1/CHEMINEMENT/10V	022013	45,17
402030	45,00	CHEMIN.	NA	14/01/2013	655382	FAB1/CHEMINEMENT/10V	032013	49,94
402030	45,00	CHEMIN.	NA	14/01/2013	655385	FAB1/CHEMINEMENT/10V	032013	60,07

402030	45,00	CHEMIN.	NA	15/01/2013	655380	FAB1/CHEMINEMENT/10\	032013	48,95
402030	45,00	CHEMIN.	NA	15/01/2013	655381	FAB1/CHEMINEMENT/10\	032013	51,25
402030	45,00	CHEMIN.	NA	16/01/2013	655383	FAB1/CHEMINEMENT/10\	032013	48,86
402030	45,00	CHEMIN.	NA	16/01/2013	655532	FAB1/CHEMINEMENT/10\	032013	48,59
402030	45,00	CHEMIN.	NA	17/01/2013	655531	FAB1/CHEMINEMENT/10\	032013	42,97
402030	45,00	CHEMIN.	NA	17/01/2013	655533	FAB1/CHEMINEMENT/10\	032013	46,62
402030	45,00	CHEMIN.	NA	18/01/2013	655534	FAB1/CHEMINEMENT/10\	032013	48,15
402030	45,00	CHEMIN.	NA	18/01/2013	655673	FAB1/CHEMINEMENT/10\	032013	49,72
402030	45,00	CHEMIN.	NA	21/01/2013	655672	FAB1/CHEMINEMENT/10\	042013	49,87
402030	45,00	CHEMIN.	NA	21/01/2013	655675	FAB1/CHEMINEMENT/10\	042013	44,74
402030	45,00	CHEMIN.	NA	22/01/2013	655674	FAB1/CHEMINEMENT/10\	042013	46,70
402030	45,00	CHEMIN.	NA	22/01/2013	655772	FAB1/CHEMINEMENT/10\	042013	49,60
402030	45,00	CHEMIN.	NA	23/01/2013	655769	FAB1/CHEMINEMENT/10\	042013	41,19
402030	45,00	CHEMIN.	NA	23/01/2013	655770	FAB1/CHEMINEMENT/10\	042013	52,70
402030	45,00	CHEMIN.	NA	25/01/2013	655771	FAB1/CHEMINEMENT/10\	042013	49,10
402030	45,00	CHEMIN.	NA	25/01/2013	656055	FAB1/CHEMINEMENT/10\	042013	49,68
402030	45,00	CHEMIN.	NA	28/01/2013	656054	FAB1/CHEMINEMENT/10\	052013	50,07
402030	45,00	CHEMIN.	NA	28/01/2013	656057	FAB1/CHEMINEMENT/10\	052013	51,26
402030	45,00	CHEMIN.	NA	29/01/2013	656056	FAB1/CHEMINEMENT/10\	052013	47,78
402030	45,00	CHEMIN.	NA	29/01/2013	656294	FAB1/CHEMINEMENT/10\	052013	45,37
402030	45,00	CHEMIN.	NA	30/01/2013	656437	FAB1/CHEMINEMENT/10\	052013	48,17
402030	45,00	CHEMIN.	NA	30/01/2013	656440	FAB1/CHEMINEMENT/10\	052013	49,56
402030	45,00	CHEMIN.	NA	31/01/2013	656295	FAB1/CHEMINEMENT/10\	052013	44,77
402030	45,00	CHEMIN.	NA	31/01/2013	656439	FAB1/CHEMINEMENT/10\	052013	40,66
402140	1,40	Moulage	2B	02/01/2013	654534	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	012013	1,65
402140	1,40	Moulage	2B	02/01/2013	654592	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	012013	1,48
402140	1,40	Moulage	2B	03/01/2013	654590	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	012013	1,79
402140	1,40	Moulage	2B	03/01/2013	654591	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	012013	1,43
402140	1,40	Moulage	2B	04/01/2013	654593	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	012013	1,45
402140	1,40	Moulage	2B	04/01/2013	654733	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	012013	1,53
402140	1,40	Moulage	2B	07/01/2013	654732	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	022013	1,51
402140	1,40	Moulage	2B	07/01/2013	654908	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	022013	1,47
402140	1,40	Moulage	2B	08/01/2013	654910	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	022013	1,35
402140	1,40	Moulage	2B	08/01/2013	654911	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	022013	1,65
402140	1,40	Moulage	2B	09/01/2013	654909	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	022013	1,53
402140	1,40	Moulage	2B	09/01/2013	654999	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	022013	1,49
402140	1,40	Moulage	2B	10/01/2013	655000	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	022013	1,45
402140	1,40	Moulage	2B	10/01/2013	655062	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	022013	1,54
402140	1,40	Moulage	2B	14/01/2013	655061	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	032013	1,59
402140	1,40	Moulage	2B	14/01/2013	655063	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	032013	2,21
402140	1,40	Moulage	2B	15/01/2013	655060	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	032013	1,02
402140	1,40	Moulage	2B	15/01/2013	655384	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	032013	1,12
402140	1,40	Moulage	2B	16/01/2013	655382	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	032013	1,95
402140	1,40	Moulage	2B	16/01/2013	655385	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	032013	1,45
402140	1,40	Moulage	2B	17/01/2013	655380	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	032013	1,45
402140	1,40	Moulage	2B	17/01/2013	655381	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	032013	1,60
402140	1,40	Moulage	2B	18/01/2013	655383	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	032013	1,41
402140	1,40	Moulage	2B	18/01/2013	655532	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	032013	1,62
402140	1,40	Moulage	2B	21/01/2013	655531	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	042013	1,51
402140	1,40	Moulage	2B	21/01/2013	655533	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	042013	1,37
402140	1,40	Moulage	2B	22/01/2013	655534	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	042013	1,41
402140	1,40	Moulage	2B	22/01/2013	655673	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	042013	1,77
402140	1,40	Moulage	2B	23/01/2013	655672	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	042013	1,38
402140	1,40	Moulage	2B	23/01/2013	655675	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	042013	1,68
402140	1,40	Moulage	2B	25/01/2013	655674	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	042013	1,34
402140	1,40	Moulage	2B	25/01/2013	655772	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	042013	1,56
402140	1,40	Moulage	2B	28/01/2013	655769	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	052013	1,37
402140	1,40	Moulage	2B	28/01/2013	655770	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	052013	1,78
402140	1,40	Moulage	2B	29/01/2013	655771	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	052013	1,74
402140	1,40	Moulage	2B	29/01/2013	656055	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	052013	1,45
402140	1,40	Moulage	2B	30/01/2013	656054	FAB2/2 ₂ BOUT/10VU	052013	1,55

402140	1,40	Moulage	2B	30/01/2013	656057	FAB2/2 _z BOUT/10VU	052013	1,58
402140	1,40	Moulage	2B	31/01/2013	656056	FAB2/2 _z BOUT/10VU	052013	1,38
402140	1,40	Moulage	2B	31/01/2013	656294	FAB2/2 _z BOUT/10VU	052013	1,64
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	02/01/2013	654534	FAB2/2 _z BOUT/10VU	012013	63,44
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	02/01/2013	654590	FAB2/2 _z BOUT/10VU	012013	41,14
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	03/01/2013	654591	FAB2/2 _z BOUT/10VU	012013	46,23
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	03/01/2013	654593	FAB2/2 _z BOUT/10VU	012013	33,94
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	04/01/2013	654732	FAB2/2 _z BOUT/10VU	012013	51,73
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	04/01/2013	654733	FAB2/2 _z BOUT/10VU	012013	53,71
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	07/01/2013	654908	FAB2/2 _z BOUT/10VU	022013	44,20
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	08/01/2013	654910	FAB2/2 _z BOUT/10VU	022013	49,63
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	08/01/2013	654911	FAB2/2 _z BOUT/10VU	022013	69,73
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	09/01/2013	654909	FAB2/2 _z BOUT/10VU	022013	53,85
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	09/01/2013	654999	FAB2/2 _z BOUT/10VU	022013	48,84
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	10/01/2013	655000	FAB2/2 _z BOUT/10VU	022013	45,55
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	10/01/2013	655062	FAB2/2 _z BOUT/10VU	022013	48,87
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	10/01/2013	655063	FAB2/2 _z BOUT/10VU	022013	46,25
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	14/01/2013	655060	FAB2/2 _z BOUT/10VU	032013	37,95
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	14/01/2013	655061	FAB2/2 _z BOUT/10VU	032013	55,93
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	15/01/2013	655384	FAB2/2 _z BOUT/10VU	032013	47,89
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	15/01/2013	655385	FAB2/2 _z BOUT/10VU	032013	47,66
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	16/01/2013	655380	FAB2/2 _z BOUT/10VU	032013	45,19
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	16/01/2013	655382	FAB2/2 _z BOUT/10VU	032013	50,63
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	17/01/2013	655381	FAB2/2 _z BOUT/10VU	032013	53,06
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	17/01/2013	655383	FAB2/2 _z BOUT/10VU	032013	43,84
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	18/01/2013	655532	FAB2/2 _z BOUT/10VU	032013	52,05
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	18/01/2013	655533	FAB2/2 _z BOUT/10VU	032013	45,02
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	21/01/2013	655531	FAB2/2 _z BOUT/10VU	042013	46,51
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	21/01/2013	655534	FAB2/2 _z BOUT/10VU	042013	46,38
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	22/01/2013	655673	FAB2/2 _z BOUT/10VU	042013	49,39
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	22/01/2013	655675	FAB2/2 _z BOUT/10VU	042013	42,28
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	23/01/2013	655672	FAB2/2 _z BOUT/10VU	042013	45,22
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	23/01/2013	655674	FAB2/2 _z BOUT/10VU	042013	42,71
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	25/01/2013	655770	FAB2/2 _z BOUT/10VU	042013	40,64
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	25/01/2013	655772	FAB2/2 _z BOUT/10VU	042013	41,29
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	28/01/2013	655769	FAB2/2 _z BOUT/10VU	052013	51,26
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	28/01/2013	655771	FAB2/2 _z BOUT/10VU	052013	52,61
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	29/01/2013	656055	FAB2/2 _z BOUT/10VU	052013	49,97
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	29/01/2013	656057	FAB2/2 _z BOUT/10VU	052013	47,97
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	30/01/2013	656054	FAB2/2 _z BOUT/10VU	052013	54,15
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	30/01/2013	656056	FAB2/2 _z BOUT/10VU	052013	51,52
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	31/01/2013	656294	FAB2/2 _z BOUT/10VU	052013	60,50
402144	1,00	Gaines Réser	NA	08/01/2013	654593	FAB2/REGROUPEMENT/1	022013	1,12
402144	1,00	Gaines Réser	NA	08/01/2013	654732	FAB2/REGROUPEMENT/1	022013	1,12
402144	1,00	Gaines Réser	NA	08/01/2013	654733	FAB2/REGROUPEMENT/1	022013	1,12
402144	1,00	Gaines Réser	NA	08/01/2013	654908	FAB2/REGROUPEMENT/1	022013	1,13
402144	1,00	Gaines Réser	NA	08/01/2013	654911	FAB2/REGROUPEMENT/1	022013	1,12
402144	1,00	Gaines Réser	NA	09/01/2013	654909	FAB2/REGROUPEMENT/1	022013	0,97
402144	1,00	Gaines Réser	NA	09/01/2013	654910	FAB2/REGROUPEMENT/1	022013	1,01
402144	1,00	Gaines Réser	NA	09/01/2013	654999	FAB2/REGROUPEMENT/1	022013	1,01
402144	1,00	Gaines Réser	NA	09/01/2013	655000	FAB2/REGROUPEMENT/1	022013	1,01
402144	1,00	Gaines Réser	NA	15/01/2013	655062	FAB2/REGROUPEMENT/1	032013	1,05
402144	1,00	Gaines Réser	NA	15/01/2013	655063	FAB2/REGROUPEMENT/1	032013	1,04
402144	1,00	Gaines Réser	NA	16/01/2013	655060	FAB2/REGROUPEMENT/1	032013	0,59

402144	1,00	Gaines Réser	NA	16/01/2013	655380	FAB2/REGROUPEMENT/	032013	0,61
402144	1,00	Gaines Réser	NA	16/01/2013	655382	FAB2/REGROUPEMENT/	032013	0,59
402144	1,00	Gaines Réser	NA	16/01/2013	655384	FAB2/REGROUPEMENT/	032013	4,06
402144	1,00	Gaines Réser	NA	16/01/2013	655385	FAB2/REGROUPEMENT/	032013	0,59
402144	1,00	Gaines Réser	NA	22/01/2013	655061	FAB2/REGROUPEMENT/	042013	0,58
402144	1,00	Gaines Réser	NA	22/01/2013	655381	FAB2/REGROUPEMENT/	042013	0,42
402144	1,00	Gaines Réser	NA	22/01/2013	655383	FAB2/REGROUPEMENT/	042013	0,30
402144	1,00	Gaines Réser	NA	22/01/2013	655532	FAB2/REGROUPEMENT/	042013	1,24
402144	1,00	Gaines Réser	NA	22/01/2013	655533	FAB2/REGROUPEMENT/	042013	1,25
402144	1,00	Gaines Réser	NA	23/01/2013	655531	FAB2/REGROUPEMENT/	042013	1,04
402144	1,00	Gaines Réser	NA	23/01/2013	655534	FAB2/REGROUPEMENT/	042013	1,04
402144	1,00	Gaines Réser	NA	23/01/2013	655672	FAB2/REGROUPEMENT/	042013	1,04
402144	1,00	Gaines Réser	NA	23/01/2013	655673	FAB2/REGROUPEMENT/	042013	3,05
402144	1,00	Gaines Réser	NA	23/01/2013	655675	FAB2/REGROUPEMENT/	042013	1,04
402144	1,00	Gaines Réser	NA	25/01/2013	655674	FAB2/REGROUPEMENT/	042013	0,86
402144	1,00	Gaines Réser	NA	25/01/2013	655769	FAB2/REGROUPEMENT/	042013	0,86
402144	1,00	Gaines Réser	NA	25/01/2013	655770	FAB2/REGROUPEMENT/	042013	0,86
402144	1,00	Gaines Réser	NA	25/01/2013	655772	FAB2/REGROUPEMENT/	042013	0,88
402144	1,00	Gaines Réser	NA	28/01/2013	655771	FAB2/REGROUPEMENT/	052013	0,85
402144	1,00	Gaines Réser	NA	28/01/2013	656054	FAB2/REGROUPEMENT/	052013	0,80
402144	1,00	Gaines Réser	NA	28/01/2013	656055	FAB2/REGROUPEMENT/	052013	0,85
402144	1,00	Gaines Réser	NA	28/01/2013	656057	FAB2/REGROUPEMENT/	052013	0,85
402144	15,60	REG.	REG.	02/01/2013	654537	FAB2/REGROUPEMENT/	012013	16,78
402144	15,60	REG.	REG.	02/01/2013	654592	FAB2/REGROUPEMENT/	012013	17,69
402144	15,60	REG.	REG.	03/01/2013	654534	FAB2/REGROUPEMENT/	012013	16,96
402144	15,60	REG.	REG.	03/01/2013	654590	FAB2/REGROUPEMENT/	012013	19,04
402144	15,60	REG.	REG.	04/01/2013	654591	FAB2/REGROUPEMENT/	012013	12,11
402144	15,60	REG.	REG.	04/01/2013	654593	FAB2/REGROUPEMENT/	012013	33,08
402144	15,60	REG.	REG.	07/01/2013	654732	FAB2/REGROUPEMENT/	022013	21,98
402144	15,60	REG.	REG.	07/01/2013	654733	FAB2/REGROUPEMENT/	022013	16,62
402144	15,60	REG.	REG.	08/01/2013	654908	FAB2/REGROUPEMENT/	022013	16,66
402144	15,60	REG.	REG.	09/01/2013	654909	FAB2/REGROUPEMENT/	022013	17,59
402144	15,60	REG.	REG.	09/01/2013	654910	FAB2/REGROUPEMENT/	022013	16,54
402144	15,60	REG.	REG.	09/01/2013	654911	FAB2/REGROUPEMENT/	022013	17,00
402144	15,60	REG.	REG.	10/01/2013	655000	FAB2/REGROUPEMENT/	022013	16,38
402144	15,60	REG.	REG.	14/01/2013	655062	FAB2/REGROUPEMENT/	032013	12,58
402144	15,60	REG.	REG.	14/01/2013	655063	FAB2/REGROUPEMENT/	032013	12,24
402144	15,60	REG.	REG.	15/01/2013	655060	FAB2/REGROUPEMENT/	032013	20,57
402144	15,60	REG.	REG.	15/01/2013	655061	FAB2/REGROUPEMENT/	032013	18,27
402144	15,60	REG.	REG.	16/01/2013	654999	FAB2/REGROUPEMENT/	032013	19,56
402144	15,60	REG.	REG.	16/01/2013	655384	FAB2/REGROUPEMENT/	032013	15,89
402144	15,60	REG.	REG.	16/01/2013	655385	FAB2/REGROUPEMENT/	032013	17,39
402144	15,60	REG.	REG.	17/01/2013	655380	FAB2/REGROUPEMENT/	032013	15,08
402144	15,60	REG.	REG.	17/01/2013	655382	FAB2/REGROUPEMENT/	032013	18,34
402144	15,60	REG.	REG.	18/01/2013	655381	FAB2/REGROUPEMENT/	032013	13,47
402144	15,60	REG.	REG.	18/01/2013	655383	FAB2/REGROUPEMENT/	032013	13,42
402144	15,60	REG.	REG.	21/01/2013	655532	FAB2/REGROUPEMENT/	042013	16,39
402144	15,60	REG.	REG.	21/01/2013	655533	FAB2/REGROUPEMENT/	042013	17,26
402144	15,60	REG.	REG.	22/01/2013	655531	FAB2/REGROUPEMENT/	042013	16,48
402144	15,60	REG.	REG.	22/01/2013	655534	FAB2/REGROUPEMENT/	042013	16,26
402144	15,60	REG.	REG.	23/01/2013	655673	FAB2/REGROUPEMENT/	042013	15,70
402144	15,60	REG.	REG.	23/01/2013	655675	FAB2/REGROUPEMENT/	042013	17,47
402144	15,60	REG.	REG.	25/01/2013	655672	FAB2/REGROUPEMENT/	042013	20,43
402144	15,60	REG.	REG.	25/01/2013	655674	FAB2/REGROUPEMENT/	042013	16,77
402144	15,60	REG.	REG.	28/01/2013	655772	FAB2/REGROUPEMENT/	052013	17,04
402144	15,60	REG.	REG.	29/01/2013	655769	FAB2/REGROUPEMENT/	052013	16,93
402144	15,60	REG.	REG.	29/01/2013	655771	FAB2/REGROUPEMENT/	052013	16,21
402144	15,60	REG.	REG.	30/01/2013	656055	FAB2/REGROUPEMENT/	052013	15,51
402144	15,60	REG.	REG.	30/01/2013	656057	FAB2/REGROUPEMENT/	052013	16,21
402144	15,60	REG.	REG.	31/01/2013	656054	FAB2/REGROUPEMENT/	052013	16,33
402144	15,60	REG.	REG.	31/01/2013	656056	FAB2/REGROUPEMENT/	052013	17,35

402020	51,75	1B	1B + 1B CV	01/03/2013	658314	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	092013	34,34
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	01/03/2013	658315	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	092013	33,88
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	04/03/2013	658316	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	102013	36,11
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	04/03/2013	658535	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	102013	34,22
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	04/03/2013	658536	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	102013	29,73
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	05/03/2013	658538	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	102013	39,58
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	05/03/2013	658540	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	102013	36,54
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	06/03/2013	658318	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	102013	36,23
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	06/03/2013	658537	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	102013	37,14
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	06/03/2013	658539	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	102013	32,60
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	07/03/2013	658679	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	102013	30,51
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	07/03/2013	658681	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	102013	41,35
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	08/03/2013	658678	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	102013	28,25
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	08/03/2013	658680	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	102013	40,21
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	11/03/2013	658682	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	112013	42,18
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	11/03/2013	658841	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	112013	47,25
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	12/03/2013	658842	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	112013	44,46
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	12/03/2013	658843	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	112013	38,40
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	12/03/2013	658840	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	112013	42,40
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	13/03/2013	659063	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	112013	38,58
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	14/03/2013	659065	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	112013	37,27
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	14/03/2013	659066	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	112013	38,20
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	16/03/2013	659064	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	112013	57,32
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	16/03/2013	659284	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	112013	39,19
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	18/03/2013	659285	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	122013	39,19
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	18/03/2013	659286	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	122013	37,73
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	19/03/2013	659283	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	122013	45,58
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	19/03/2013	659287	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	122013	31,65
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	20/03/2013	659480	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	122013	37,73
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	20/03/2013	659481	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	122013	36,91
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	21/03/2013	659478	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	122013	39,04
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	21/03/2013	659479	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	122013	38,94
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	22/03/2013	659698	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	122013	39,28
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	22/03/2013	659699	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	122013	34,70
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	22/03/2013	659865	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	122013	37,30
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	25/03/2013	659864	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	132013	40,69
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	25/03/2013	659866	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	132013	36,93
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	26/03/2013	660025	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	132013	51,96
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	26/03/2013	660032	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	132013	44,31
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	27/03/2013	660026	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	132013	36,41
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	27/03/2013	660027	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	132013	40,06
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	28/03/2013	660029	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	132013	39,85
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	28/03/2013	660030	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	132013	29,32
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	29/03/2013	660028	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	132013	42,64
402020	51,75	1B	1B + 1B CV	29/03/2013	660031	FAB1/1 ₂ BOU/10VU	132013	39,00
402030	45,00	CHEMIN.	NA	01/03/2013	658312	FAB1/CHEMINEMENT/10V	092013	49,47
402030	45,00	CHEMIN.	NA	01/03/2013	658313	FAB1/CHEMINEMENT/10V	092013	49,04
402030	45,00	CHEMIN.	NA	04/03/2013	658315	FAB1/CHEMINEMENT/10V	102013	45,48
402030	45,00	CHEMIN.	NA	05/03/2013	658316	FAB1/CHEMINEMENT/10V	102013	58,12
402030	45,00	CHEMIN.	NA	05/03/2013	658318	FAB1/CHEMINEMENT/10V	102013	46,73
402030	45,00	CHEMIN.	NA	06/03/2013	658314	FAB1/CHEMINEMENT/10V	102013	49,51
402030	45,00	CHEMIN.	NA	06/03/2013	658535	FAB1/CHEMINEMENT/10V	102013	50,60
402030	45,00	CHEMIN.	NA	06/03/2013	658536	FAB1/CHEMINEMENT/10V	102013	56,91
402030	45,00	CHEMIN.	NA	07/03/2013	658538	FAB1/CHEMINEMENT/10V	102013	48,61
402030	45,00	CHEMIN.	NA	07/03/2013	658539	FAB1/CHEMINEMENT/10V	102013	43,84
402030	45,00	CHEMIN.	NA	07/03/2013	658540	FAB1/CHEMINEMENT/10V	102013	48,97
402030	45,00	CHEMIN.	NA	08/03/2013	658537	FAB1/CHEMINEMENT/10V	102013	46,58
402030	45,00	CHEMIN.	NA	08/03/2013	658679	FAB1/CHEMINEMENT/10V	102013	55,41
402030	45,00	CHEMIN.	NA	08/03/2013	658681	FAB1/CHEMINEMENT/10V	102013	46,99
402030	45,00	CHEMIN.	NA	11/03/2013	658678	FAB1/CHEMINEMENT/10V	112013	49,72
402030	45,00	CHEMIN.	NA	11/03/2013	658680	FAB1/CHEMINEMENT/10V	112013	51,58
402030	45,00	CHEMIN.	NA	12/03/2013	658682	FAB1/CHEMINEMENT/10V	112013	58,56
402030	45,00	CHEMIN.	NA	12/03/2013	658841	FAB1/CHEMINEMENT/10V	112013	40,91
402030	45,00	CHEMIN.	NA	13/03/2013	658842	FAB1/CHEMINEMENT/10V	112013	49,64
402030	45,00	CHEMIN.	NA	13/03/2013	658843	FAB1/CHEMINEMENT/10V	112013	56,82
402030	45,00	CHEMIN.	NA	14/03/2013	658840	FAB1/CHEMINEMENT/10V	112013	46,58
402030	45,00	CHEMIN.	NA	14/03/2013	659063	FAB1/CHEMINEMENT/10V	112013	59,91
402030	45,00	CHEMIN.	NA	16/03/2013	659065	FAB1/CHEMINEMENT/10V	112013	24,54
402030	45,00	CHEMIN.	NA	16/03/2013	659066	FAB1/CHEMINEMENT/10V	112013	49,08
402030	45,00	CHEMIN.	NA	18/03/2013	659064	FAB1/CHEMINEMENT/10V	122013	50,20
402030	45,00	CHEMIN.	NA	18/03/2013	659284	FAB1/CHEMINEMENT/10V	122013	53,83
402030	45,00	CHEMIN.	NA	19/03/2013	659285	FAB1/CHEMINEMENT/10V	122013	52,44
402030	45,00	CHEMIN.	NA	19/03/2013	659286	FAB1/CHEMINEMENT/10V	122013	52,04
402030	45,00	CHEMIN.	NA	20/03/2013	659283	FAB1/CHEMINEMENT/10V	122013	51,76
402030	45,00	CHEMIN.	NA	20/03/2013	659287	FAB1/CHEMINEMENT/10V	122013	45,08
402030	45,00	CHEMIN.	NA	21/03/2013	659480	FAB1/CHEMINEMENT/10V	122013	46,71
402030	45,00	CHEMIN.	NA	21/03/2013	659481	FAB1/CHEMINEMENT/10V	122013	48,76
402030	45,00	CHEMIN.	NA	22/03/2013	659478	FAB1/CHEMINEMENT/10V	122013	46,20
402030	45,00	CHEMIN.	NA	22/03/2013	659479	FAB1/CHEMINEMENT/10V	122013	47,52
402030	45,00	CHEMIN.	NA	25/03/2013	659698	FAB1/CHEMINEMENT/10V	132013	49,71

402030	45,00	CHEMIN.	NA	26/03/2013	659864	FAB1/CHEMINEMENT/10V	132013	52,44
402030	45,00	CHEMIN.	NA	26/03/2013	659865	FAB1/CHEMINEMENT/10V	132013	50,07
402030	45,00	CHEMIN.	NA	27/03/2013	659866	FAB1/CHEMINEMENT/10V	132013	49,54
402030	45,00	CHEMIN.	NA	27/03/2013	660025	FAB1/CHEMINEMENT/10V	132013	48,75
402030	45,00	CHEMIN.	NA	28/03/2013	660027	FAB1/CHEMINEMENT/10V	132013	39,80
402030	45,00	CHEMIN.	NA	28/03/2013	660032	FAB1/CHEMINEMENT/10V	132013	53,21
402030	45,00	CHEMIN.	NA	29/03/2013	660026	FAB1/CHEMINEMENT/10V	132013	51,11
402030	45,00	CHEMIN.	NA	29/03/2013	660029	FAB1/CHEMINEMENT/10V	132013	46,87
402140	1,40	Moulage	2B	01/03/2013	658168	FAB2/2 _z BOUT/10VU	092013	1,80
402140	1,40	Moulage	2B	04/03/2013	658170	FAB2/2 _z BOUT/10VU	102013	2,02
402140	1,40	Moulage	2B	04/03/2013	658171	FAB2/2 _z BOUT/10VU	102013	1,06
402140	1,40	Moulage	2B	05/03/2013	657815	FAB2/2 _z BOUT/10VU	102013	1,63
402140	1,40	Moulage	2B	05/03/2013	657816	FAB2/2 _z BOUT/10VU	102013	2,22
402140	1,40	Moulage	2B	05/03/2013	658312	FAB2/2 _z BOUT/10VU	102013	2,03
402140	1,40	Moulage	2B	05/03/2013	658317	FAB2/2 _z BOUT/10VU	102013	2,11
402140	1,40	Moulage	2B	06/03/2013	658314	FAB2/2 _z BOUT/10VU	102013	1,03
402140	1,40	Moulage	2B	06/03/2013	658315	FAB2/2 _z BOUT/10VU	102013	0,98
402140	1,40	Moulage	2B	07/03/2013	658316	FAB2/2 _z BOUT/10VU	102013	2,23
402140	1,40	Moulage	2B	07/03/2013	658318	FAB2/2 _z BOUT/10VU	102013	1,87
402140	1,40	Moulage	2B	08/03/2013	658535	FAB2/2 _z BOUT/10VU	102013	5,07
402140	1,40	Moulage	2B	08/03/2013	658536	FAB2/2 _z BOUT/10VU	102013	1,58
402140	1,40	Moulage	2B	11/03/2013	658538	FAB2/2 _z BOUT/10VU	112013	1,08
402140	1,40	Moulage	2B	11/03/2013	658539	FAB2/2 _z BOUT/10VU	112013	1,88
402140	1,40	Moulage	2B	11/03/2013	658540	FAB2/2 _z BOUT/10VU	112013	3,15
402140	1,40	Moulage	2B	12/03/2013	658537	FAB2/2 _z BOUT/10VU	112013	1,45
402140	1,40	Moulage	2B	12/03/2013	658679	FAB2/2 _z BOUT/10VU	112013	1,56
402140	1,40	Moulage	2B	13/03/2013	658680	FAB2/2 _z BOUT/10VU	112013	2,04
402140	1,40	Moulage	2B	13/03/2013	658681	FAB2/2 _z BOUT/10VU	112013	2,12
402140	1,40	Moulage	2B	14/03/2013	658678	FAB2/2 _z BOUT/10VU	112013	1,34
402140	1,40	Moulage	2B	14/03/2013	658682	FAB2/2 _z BOUT/10VU	112013	1,84
402140	1,40	Moulage	2B	16/03/2013	658841	FAB2/2 _z BOUT/10VU	112013	1,35
402140	1,40	Moulage	2B	16/03/2013	658842	FAB2/2 _z BOUT/10VU	112013	1,75
402140	1,40	Moulage	2B	18/03/2013	658840	FAB2/2 _z BOUT/10VU	122013	2,80
402140	1,40	Moulage	2B	18/03/2013	658843	FAB2/2 _z BOUT/10VU	122013	1,43
402140	1,40	Moulage	2B	19/03/2013	659063	FAB2/2 _z BOUT/10VU	122013	2,36
402140	1,40	Moulage	2B	20/03/2013	659064	FAB2/2 _z BOUT/10VU	122013	1,76
402140	1,40	Moulage	2B	21/03/2013	659284	FAB2/2 _z BOUT/10VU	122013	2,27
402140	1,40	Moulage	2B	21/03/2013	659285	FAB2/2 _z BOUT/10VU	122013	1,63
402140	1,40	Moulage	2B	21/03/2013	659286	FAB2/2 _z BOUT/10VU	122013	1,65
402140	1,40	Moulage	2B	22/03/2013	659066	FAB2/2 _z BOUT/10VU	122013	2,47
402140	1,40	Moulage	2B	22/03/2013	659283	FAB2/2 _z BOUT/10VU	122013	1,77
402140	1,40	Moulage	2B	22/03/2013	659287	FAB2/2 _z BOUT/10VU	122013	1,38
402140	1,40	Moulage	2B	25/03/2013	659480	FAB2/2 _z BOUT/10VU	132013	1,71
402140	1,40	Moulage	2B	25/03/2013	659481	FAB2/2 _z BOUT/10VU	132013	1,71
402140	1,40	Moulage	2B	26/03/2013	659478	FAB2/2 _z BOUT/10VU	132013	10,88
402140	1,40	Moulage	2B	26/03/2013	659479	FAB2/2 _z BOUT/10VU	132013	1,81
402140	1,40	Moulage	2B	27/03/2013	659698	FAB2/2 _z BOUT/10VU	132013	2,27
402140	1,40	Moulage	2B	27/03/2013	659699	FAB2/2 _z BOUT/10VU	132013	1,81
402140	1,40	Moulage	2B	28/03/2013	659865	FAB2/2 _z BOUT/10VU	132013	10,60
402140	1,40	Moulage	2B	29/03/2013	659866	FAB2/2 _z BOUT/10VU	132013	1,28
402140	1,40	Moulage	2B	29/03/2013	660025	FAB2/2 _z BOUT/10VU	132013	1,57
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	01/03/2013	658169	FAB2/2 _z BOUT/10VU	092013	40,53
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	01/03/2013	658171	FAB2/2 _z BOUT/10VU	092013	50,02
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	04/03/2013	658170	FAB2/2 _z BOUT/10VU	102013	49,21
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	04/03/2013	658317	FAB2/2 _z BOUT/10VU	102013	43,33
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	05/03/2013	657816	FAB2/2 _z BOUT/10VU	102013	56,28
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	05/03/2013	658312	FAB2/2 _z BOUT/10VU	102013	56,62
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	05/03/2013	658313	FAB2/2 _z BOUT/10VU	102013	39,28
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	06/03/2013	658314	FAB2/2 _z BOUT/10VU	102013	55,12
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	06/03/2013	658315	FAB2/2 _z BOUT/10VU	102013	47,69
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	07/03/2013	658316	FAB2/2 _z BOUT/10VU	102013	54,25
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	07/03/2013	658318	FAB2/2 _z BOUT/10VU	102013	53,91
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	08/03/2013	658535	FAB2/2 _z BOUT/10VU	102013	37,82
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	08/03/2013	658536	FAB2/2 _z BOUT/10VU	102013	51,53
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	08/03/2013	658540	FAB2/2 _z BOUT/10VU	102013	43,20
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	11/03/2013	658538	FAB2/2 _z BOUT/10VU	112013	54,49
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	11/03/2013	658539	FAB2/2 _z BOUT/10VU	112013	50,79
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	12/03/2013	658537	FAB2/2 _z BOUT/10VU	112013	48,23
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	12/03/2013	658679	FAB2/2 _z BOUT/10VU	112013	48,58
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	13/03/2013	658680	FAB2/2 _z BOUT/10VU	112013	50,86
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	13/03/2013	658681	FAB2/2 _z BOUT/10VU	112013	50,27
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	14/03/2013	658678	FAB2/2 _z BOUT/10VU	112013	52,18
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	14/03/2013	658682	FAB2/2 _z BOUT/10VU	112013	47,48
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	16/03/2013	658841	FAB2/2 _z BOUT/10VU	112013	41,43
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	16/03/2013	658842	FAB2/2 _z BOUT/10VU	112013	44,54
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	18/03/2013	658840	FAB2/2 _z BOUT/10VU	122013	52,41
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	18/03/2013	658843	FAB2/2 _z BOUT/10VU	122013	46,52
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	19/03/2013	659063	FAB2/2 _z BOUT/10VU	122013	49,32
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	19/03/2013	659066	FAB2/2 _z BOUT/10VU	122013	51,62
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	20/03/2013	659064	FAB2/2 _z BOUT/10VU	122013	45,69

402140	48,10	2B	2B + 2B CV	20/03/2013	659065	FAB2/2;BOUT/10VU	122013	29,35
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	21/03/2013	659284	FAB2/2;BOUT/10VU	122013	56,75
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	21/03/2013	659285	FAB2/2;BOUT/10VU	122013	57,87
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	22/03/2013	659283	FAB2/2;BOUT/10VU	122013	53,50
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	22/03/2013	659286	FAB2/2;BOUT/10VU	122013	41,42
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	22/03/2013	659287	FAB2/2;BOUT/10VU	122013	52,38
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	25/03/2013	659480	FAB2/2;BOUT/10VU	132013	55,19
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	25/03/2013	659481	FAB2/2;BOUT/10VU	132013	48,38
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	26/03/2013	659478	FAB2/2;BOUT/10VU	132013	45,48
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	26/03/2013	659479	FAB2/2;BOUT/10VU	132013	46,11
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	27/03/2013	659698	FAB2/2;BOUT/10VU	132013	42,56
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	27/03/2013	659699	FAB2/2;BOUT/10VU	132013	55,90
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	28/03/2013	659864	FAB2/2;BOUT/10VU	132013	47,79
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	28/03/2013	659865	FAB2/2;BOUT/10VU	132013	53,46
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	29/03/2013	659866	FAB2/2;BOUT/10VU	132013	51,21
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	29/03/2013	660025	FAB2/2;BOUT/10VU	132013	54,38
402140	48,10	2B	2B + 2B CV	29/03/2013	660032	FAB2/2;BOUT/10VU	132013	41,18
402144	1,00	Gaines Réser	NA	01/03/2013	658170	FAB2/REGROUPEMENT/	1092013	1,18
402144	1,00	Gaines Réser	NA	01/03/2013	658312	FAB2/REGROUPEMENT/	1092013	1,18
402144	1,00	Gaines Réser	NA	01/03/2013	658317	FAB2/REGROUPEMENT/	1092013	1,16
402144	1,00	Gaines Réser	NA	05/03/2013	658679	FAB2/REGROUPEMENT/	1102013	0,08
402144	1,00	Gaines Réser	NA	05/03/2013	658680	FAB2/REGROUPEMENT/	1102013	0,12
402144	1,00	Gaines Réser	NA	05/03/2013	658681	FAB2/REGROUPEMENT/	1102013	0,08
402144	1,00	Gaines Réser	NA	09/03/2013	658313	FAB2/REGROUPEMENT/	1102013	1,06
402144	1,00	Gaines Réser	NA	09/03/2013	658314	FAB2/REGROUPEMENT/	1102013	1,06
402144	1,00	Gaines Réser	NA	09/03/2013	658315	FAB2/REGROUPEMENT/	1102013	1,06
402144	1,00	Gaines Réser	NA	12/03/2013	658316	FAB2/REGROUPEMENT/	1112013	1,06
402144	1,00	Gaines Réser	NA	12/03/2013	658318	FAB2/REGROUPEMENT/	1112013	1,06
402144	1,00	Gaines Réser	NA	12/03/2013	658678	FAB2/REGROUPEMENT/	1112013	1,10
402144	1,00	Gaines Réser	NA	12/03/2013	658682	FAB2/REGROUPEMENT/	1112013	1,10
402144	1,00	Gaines Réser	NA	12/03/2013	658840	FAB2/REGROUPEMENT/	1112013	1,10
402144	1,00	Gaines Réser	NA	12/03/2013	658841	FAB2/REGROUPEMENT/	1112013	1,10
402144	1,00	Gaines Réser	NA	12/03/2013	658842	FAB2/REGROUPEMENT/	1112013	1,10
402144	1,00	Gaines Réser	NA	12/03/2013	658843	FAB2/REGROUPEMENT/	1112013	1,10
402144	1,00	Gaines Réser	NA	12/03/2013	659063	FAB2/REGROUPEMENT/	1112013	1,10
402144	1,00	Gaines Réser	NA	12/03/2013	659064	FAB2/REGROUPEMENT/	1112013	1,30
402144	1,00	Gaines Réser	NA	12/03/2013	659065	FAB2/REGROUPEMENT/	1112013	0,64
402144	1,00	Gaines Réser	NA	12/03/2013	659066	FAB2/REGROUPEMENT/	1112013	1,12
402144	1,00	Gaines Réser	NA	13/03/2013	658536	FAB2/REGROUPEMENT/	1112013	0,94
402144	1,00	Gaines Réser	NA	20/03/2013	659283	FAB2/REGROUPEMENT/	1122013	0,90
402144	1,00	Gaines Réser	NA	20/03/2013	659284	FAB2/REGROUPEMENT/	1122013	0,58
402144	1,00	Gaines Réser	NA	20/03/2013	659285	FAB2/REGROUPEMENT/	1122013	0,65
402144	1,00	Gaines Réser	NA	20/03/2013	659286	FAB2/REGROUPEMENT/	1122013	0,58
402144	1,00	Gaines Réser	NA	20/03/2013	659287	FAB2/REGROUPEMENT/	1122013	0,90
402144	1,00	Gaines Réser	NA	26/03/2013	659478	FAB2/REGROUPEMENT/	1132013	1,08
402144	1,00	Gaines Réser	NA	26/03/2013	659479	FAB2/REGROUPEMENT/	1132013	1,08
402144	1,00	Gaines Réser	NA	26/03/2013	659480	FAB2/REGROUPEMENT/	1132013	1,08
402144	1,00	Gaines Réser	NA	26/03/2013	659481	FAB2/REGROUPEMENT/	1132013	1,08
402144	1,00	Gaines Réser	NA	26/03/2013	659698	FAB2/REGROUPEMENT/	1132013	1,08
402144	1,00	Gaines Réser	NA	26/03/2013	659699	FAB2/REGROUPEMENT/	1132013	1,08
402144	1,00	Gaines Réser	NA	26/03/2013	659864	FAB2/REGROUPEMENT/	1132013	1,08
402144	1,00	Gaines Réser	NA	26/03/2013	659865	FAB2/REGROUPEMENT/	1132013	1,08
402144	1,00	Gaines Réser	NA	26/03/2013	659866	FAB2/REGROUPEMENT/	1132013	1,08
402144	1,00	Gaines Réser	NA	27/03/2013	660029	FAB2/REGROUPEMENT/	1132013	0,34
402144	1,00	Gaines Réser	NA	27/03/2013	660030	FAB2/REGROUPEMENT/	1132013	0,33
402144	15,60	REG.	REG.	01/03/2013	657816	FAB2/REGROUPEMENT/	1092013	17,13
402144	15,60	REG.	REG.	01/03/2013	658168	FAB2/REGROUPEMENT/	1092013	16,03
402144	15,60	REG.	REG.	04/03/2013	658169	FAB2/REGROUPEMENT/	1102013	14,91
402144	15,60	REG.	REG.	04/03/2013	658171	FAB2/REGROUPEMENT/	1102013	16,08
402144	15,60	REG.	REG.	05/03/2013	658170	FAB2/REGROUPEMENT/	1102013	12,19
402144	15,60	REG.	REG.	05/03/2013	658317	FAB2/REGROUPEMENT/	1102013	16,44
402144	15,60	REG.	REG.	06/03/2013	658312	FAB2/REGROUPEMENT/	1102013	17,65
402144	15,60	REG.	REG.	06/03/2013	658313	FAB2/REGROUPEMENT/	1102013	17,63
402144	15,60	REG.	REG.	07/03/2013	658314	FAB2/REGROUPEMENT/	1102013	15,55
402144	15,60	REG.	REG.	07/03/2013	658315	FAB2/REGROUPEMENT/	1102013	16,46
402144	15,60	REG.	REG.	08/03/2013	658316	FAB2/REGROUPEMENT/	1102013	16,25
402144	15,60	REG.	REG.	08/03/2013	658318	FAB2/REGROUPEMENT/	1102013	12,86
402144	15,60	REG.	REG.	11/03/2013	658535	FAB2/REGROUPEMENT/	1112013	17,03
402144	15,60	REG.	REG.	11/03/2013	658536	FAB2/REGROUPEMENT/	1112013	22,34
402144	15,60	REG.	REG.	11/03/2013	658540	FAB2/REGROUPEMENT/	1112013	23,44
402144	15,60	REG.	REG.	12/03/2013	658538	FAB2/REGROUPEMENT/	1112013	15,17
402144	15,60	REG.	REG.	12/03/2013	658539	FAB2/REGROUPEMENT/	1112013	13,90
402144	15,60	REG.	REG.	13/03/2013	658537	FAB2/REGROUPEMENT/	1112013	16,17
402144	15,60	REG.	REG.	13/03/2013	658679	FAB2/REGROUPEMENT/	1112013	16,11

Annexe 3 : Chronométrage des opérations.

Tache	Opération	Duré	VB	Phase	date
Chercher dossier fabrication	Sert	00:02:10	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:06:20	4001/4003	1B	11/03/2014
Chercher outil	Sert	00:00:43	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:03:09	4001/4003	1B	11/03/2014
Chercher outil	Sert	00:00:20	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:14:41	4001/4003	1B	11/03/2014
Chercher outil	Sert	00:00:50	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:01:24	4001/4003	1B	11/03/2014
Chercher outil	Sert	00:00:40	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:04:40	4001/4003	1B	11/03/2014
Attente	Sert	00:03:34	4001/4003	1B	11/03/2014
Vérification	Sert	00:01:26	4001/4003	1B	11/03/2014
Attente	Sert	00:01:06	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:04:10	4001/4003	1B	11/03/2014
Chercher outil	Sert	00:01:00	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:02:05	4001/4003	1B	11/03/2014
Attente	Sert	00:00:46	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:03:43	4001/4003	1B	11/03/2014
Chercher outil	Sert	00:00:18	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:01:30	4001/4003	1B	11/03/2014
Auto-control	Sert	00:02:00	4001/4003	1B	11/03/2014
Traçabilité	Sert	00:00:32	4001/4003	1B	11/03/2014
Attente	Sert	00:03:34	4001/4003	1B	11/03/2014
Chercher outil	Sert	00:03:30	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:01:24	4001/4003	1B	11/03/2014
Attente	Sert	00:00:17	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:00:46	4001/4003	1B	11/03/2014
Attente	Sert	00:00:20	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:00:55	4001/4003	1B	11/03/2014
Attente	Sert	00:00:23	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:00:45	4001/4003	1B	11/03/2014
Auto-control	Sert	00:00:20	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:02:15	4001/4003	1B	11/03/2014
Chercher outil	Sert	00:01:20	4001/4003	1B	11/03/2014
Traçabilité	Sert	00:01:14	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:01:20	4001/4003	1B	11/03/2014
Chercher outil	Sert	00:00:21	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:04:33	4001/4003	1B	11/03/2014
Attente	Sert	00:01:17	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:01:20	4001/4003	1B	11/03/2014
Attente	Sert	00:00:20	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:06:33	4001/4003	1B	11/03/2014
Attente	Sert	00:01:10	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:05:01	4001/4003	1B	11/03/2014
Attente	Sert	00:01:30	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:04:10	4001/4003	1B	11/03/2014
Chercher outil	Sert	00:01:30	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:01:40	4001/4003	1B	11/03/2014
Chercher outil	Sert	00:01:33	4001/4003	1B	11/03/2014

VA	Sert	00:08:40	4001/4003	1B	11/03/2014
Préparation	Sert	00:00:43	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:04:10	4001/4003	1B	11/03/2014
Attente	Sert	00:00:30	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:03:27	4001/4003	1B	11/03/2014
Chercher outil	Sert	00:02:03	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:03:24	4001/4003	1B	11/03/2014
Chercher outil	Sert	00:01:08	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:02:42	4001/4003	1B	11/03/2014
Attente	Sert	00:00:25	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:08:05	4001/4003	1B	11/03/2014
Attente	Sert	00:00:31	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:01:04	4001/4003	1B	11/03/2014
Préparation	Sert	00:00:20	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:01:11	4001/4003	1B	11/03/2014
Chercher matière première	Sert	00:15:10	4001/4003	1B	11/03/2014
Auto-control	Sert	00:04:30	4001/4003	1B	11/03/2014
Traçabilité	Sert	00:06:20	4001/4003	1B	11/03/2014
Attente	Sert	00:06:49	4001/4003	1B	11/03/2014
Chercher outil	Sert	00:01:32	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:01:00	4001/4003	1B	11/03/2014
Traçabilité	Sert	00:02:27	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:00:40	4001/4003	1B	11/03/2014
Attente	Sert	00:01:20	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:01:32	4001/4003	1B	11/03/2014
Attente	Sert	00:01:58	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:01:30	4001/4003	1B	11/03/2014
Attente	Sert	00:01:26	4001/4003	1B	11/03/2014
Préparation	Sert	00:01:20	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:01:30	4001/4003	1B	11/03/2014
Attente	Sert	00:01:30	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:02:20	4001/4003	1B	11/03/2014
Attente	Sert	00:00:46	4001/4003	1B	11/03/2014
Chercher outil	Sert	00:00:40	4001/4003	1B	11/03/2014
Attente	Sert	00:01:10	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:13:22	4001/4003	1B	11/03/2014
Attente	Sert	00:00:45	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:03:14	4001/4003	1B	11/03/2014
Attente	Sert	00:00:15	4001/4003	1B	11/03/2014
Chercher matière première	Sert	00:08:14	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:18:30	4001/4003	1B	11/03/2014
Retouche	Sert	00:02:30	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:06:10	4001/4003	1B	11/03/2014
Chercher matière première	Sert	00:06:46	4001/4003	1B	11/03/2014
VA	Sert	00:06:28	4001/4003	1B	11/03/2014
Préparation des phases	AS	00:25:30	4001/4003	1B	12/03/2014
Attente	AS	00:01:06	4001/4003	1B	12/03/2014
Préparation	AS	00:01:46	4001/4003	1B	12/03/2014
Chercher outil	AS	00:01:15	4001/4003	1B	12/03/2014
VA	AS	00:02:16	4001/4003	1B	12/03/2014
Attente	AS	00:00:10	4001/4003	1B	12/03/2014

VA	AS	00:04:36	4001/4003	1B	12/03/2014
Retouche	AS	00:02:29	4001/4003	1B	12/03/2014
Auto-control	AS	00:00:38	4001/4003	1B	12/03/2014
Traçabilité	AS	00:00:14	4001/4003	1B	12/03/2014
Chercher dossier fabrication	AS	00:00:30	4001/4003	1B	12/03/2014
VA	AS	00:12:17	4001/4003	1B	12/03/2014
Auto-control	AS	00:00:10	4001/4003	1B	12/03/2014
VA	AS	00:02:50	4001/4003	1B	12/03/2014
Auto-control	AS	00:00:10	4001/4003	1B	12/03/2014
Préparation	AS	00:00:30	4001/4003	1B	12/03/2014
Chercher dossier fabrication	AS	00:00:10	4001/4003	1B	12/03/2014
VA	AS	00:07:36	4001/4003	1B	12/03/2014
Attente	AS	00:00:30	4001/4003	1B	12/03/2014
VA	AS	00:10:15	4001/4003	1B	12/03/2014
Attente	AS	00:00:23	4001/4003	1B	12/03/2014
Préparation	AS	00:00:10	4001/4003	1B	12/03/2014
Attente	AS	00:00:30	4001/4003	1B	12/03/2014
VA	AS	00:03:24	4001/4003	1B	12/03/2014
Préparation	AS	00:00:15	4001/4003	1B	12/03/2014
VA	AS	00:01:40	4001/4003	1B	12/03/2014
Auto-control	AS	00:00:15	4001/4003	1B	12/03/2014
VA	AS	00:01:45	4001/4003	1B	12/03/2014
Traçabilité	AS	00:01:50	4001/4003	1B	12/03/2014
Retouche	AS	00:03:14	4001/4003	1B	12/03/2014
Préparation des phases	Sert	00:23:05	4001/4003	1B	12/03/2014
Attente	Sert	00:11:53	4001/4003	1B	12/03/2014
Préparation	Sert	00:01:21	4001/4003	1B	12/03/2014
Chercher outil	Sert	00:01:35	4001/4003	1B	12/03/2014
Chercher outil	Sert	00:04:44	4001/4003	1B	12/03/2014
Préparation	Sert	00:01:17	4001/4003	1B	12/03/2014
VA	Sert	00:03:12	4001/4003	1B	12/03/2014
Retouche	Sert	00:00:55	4001/4003	1B	12/03/2014
Traçabilité	Sert	00:00:30	4001/4003	1B	12/03/2014
VA	Sert	00:01:01	4001/4003	1B	12/03/2014
Attente	Sert	00:00:16	4001/4003	1B	12/03/2014
VA	Sert	00:03:00	4001/4003	1B	12/03/2014
Chercher dossier fabrication	Sert	00:01:05	4001/4003	1B	12/03/2014
VA	Sert	00:02:45	4001/4003	1B	12/03/2014
Attente	Sert	00:00:30	4001/4003	1B	12/03/2014
VA	Sert	00:02:10	4001/4003	1B	12/03/2014
Attente	Sert	00:01:00	4001/4003	1B	12/03/2014
Traçabilité	Sert	00:01:30	4001/4003	1B	12/03/2014
Attente	Sert	00:02:30	4001/4003	1B	12/03/2014
Préparation	Sert	00:00:30	4001/4003	1B	12/03/2014
VA	Sert	00:01:34	4001/4003	1B	12/03/2014
Préparation	Sert	00:00:34	4001/4003	1B	12/03/2014
Traçabilité	Sert	00:00:30	4001/4003	1B	12/03/2014
Préparation	Sert	00:00:32	4001/4003	1B	12/03/2014
VA	Sert	00:00:55	4001/4003	1B	12/03/2014
Préparation	Sert	00:00:50	4001/4003	1B	12/03/2014
VA	Sert	00:07:13	4001/4003	1B	12/03/2014

Chercher outil	Sert	00:00:30	4001/4003	1B	12/03/2014
VA	Sert	00:09:58	4001/4003	1B	12/03/2014
Attente	Sert	00:01:30	4001/4003	1B	12/03/2014
VA	Sert	00:04:41	4001/4003	1B	12/03/2014
Préparation	Sert	00:00:40	4001/4003	1B	12/03/2014
VA	Sert	00:01:20	4001/4003	1B	12/03/2014
Traçabilité	Sert	00:01:30	4001/4003	1B	12/03/2014
VA	Sert	00:01:15	4001/4003	1B	12/03/2014
Traçabilité	Sert	00:00:57	4001/4003	1B	12/03/2014
Chercher matière première	Sert	00:01:42	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Sert	00:00:23	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Sert	00:01:15	4001/4003	1B	13/03/2014
Chercher outil	Sert	00:00:56	4001/4003	1B	13/03/2014
Attente	Sert	00:00:18	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Sert	00:00:56	4001/4003	1B	13/03/2014
Auto-control	Sert	00:00:10	4001/4003	1B	13/03/2014
Chercher outil	Sert	00:01:29	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Sert	00:00:44	4001/4003	1B	13/03/2014
Auto-control	Sert	00:00:07	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Sert	00:00:22	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Sert	00:00:14	4001/4003	1B	13/03/2014
Auto-control	Sert	00:00:16	4001/4003	1B	13/03/2014
Attente	Sert	00:00:30	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Sert	00:00:40	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Sert	00:00:58	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Sert	00:00:13	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Sert	00:00:46	4001/4003	1B	13/03/2014
Attente	Sert	00:00:17	4001/4003	1B	13/03/2014
Chercher outil	Sert	00:08:14	4001/4003	1B	13/03/2014
Traçabilité	Sert	00:00:34	4001/4003	1B	13/03/2014
Chercher outil	Sert	00:01:22	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Sert	00:01:04	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Sert	00:03:30	4001/4003	1B	13/03/2014
Traçabilité	Sert	00:00:40	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Sert	00:00:23	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Sert	00:03:06	4001/4003	1B	13/03/2014
Retouche	Sert	00:00:55	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Sert	00:01:03	4001/4003	1B	13/03/2014
Retouche	Sert	00:01:04	4001/4003	1B	13/03/2014
Auto-control	Sert	00:00:22	4001/4003	1B	13/03/2014
Attente	Sert	00:00:21	4001/4003	1B	13/03/2014
Traçabilité	Sert	00:00:21	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Sert	00:02:01	4001/4003	1B	13/03/2014
Chercher matière première	Sert	00:01:39	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Sert	00:01:10	4001/4003	1B	13/03/2014
Attente	Sert	00:00:25	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Sert	00:00:35	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Sert	00:00:41	4001/4003	1B	13/03/2014
Auto-control	Sert	00:00:09	4001/4003	1B	13/03/2014
Traçabilité	Sert	00:00:25	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Sert	00:00:58	4001/4003	1B	13/03/2014
Retouche	Sert	00:01:42	4001/4003	1B	13/03/2014

Attente	Sert	00:00:55	4001/4003	1B	13/03/2014
Retouche	Sert	00:01:12	4001/4003	1B	13/03/2014
Chercher outil	Sert	00:02:03	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Sert	00:00:50	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Sert	00:01:40	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Sert	00:00:30	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Sert	00:01:00	4001/4003	1B	13/03/2014
Chercher matière première	Sert	00:01:34	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Sert	00:00:54	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Sert	00:00:22	4001/4003	1B	13/03/2014
Traçabilité	Sert	00:00:32	4001/4003	1B	13/03/2014
Chercher outil	Sert	00:01:42	4001/4003	1B	13/03/2014
Attente	Sert	00:01:02	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Sert	00:01:46	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Sert	00:00:58	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Sert	00:00:30	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Sert	00:00:37	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Sert	00:00:33	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Sert	00:00:34	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Sert	00:00:06	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Sert	00:00:42	4001/4003	1B	13/03/2014
Traçabilité	Sert	00:00:59	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Sert	00:01:37	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Sert	00:01:42	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Sert	00:00:50	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Sert	00:00:45	4001/4003	1B	13/03/2014
Chercher matière première	Sert	00:00:18	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Sert	00:01:27	4001/4003	1B	13/03/2014
Auto-control	Sert	00:00:12	4001/4003	1B	13/03/2014
Traçabilité	Sert	00:00:48	4001/4003	1B	13/03/2014
Retouche	Sert	00:01:04	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Sert	00:01:24	4001/4003	1B	13/03/2014
Attente	Sert	00:00:31	4001/4003	1B	13/03/2014
Chercher outil	Sert	00:01:03	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Sert	00:00:47	4001/4003	1B	13/03/2014
Chercher matière première	Sert	00:01:35	4001/4003	1B	13/03/2014
Traçabilité	Sert	00:00:40	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Enfi	00:01:36	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:00:23	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Enfi	00:00:15	4001/4003	1B	13/03/2014
Traçabilité	Enfi	00:00:10	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:00:51	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Enfi	00:01:12	4001/4003	1B	13/03/2014
Attente	Enfi	00:00:13	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:00:20	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Enfi	00:00:38	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:01:12	4001/4003	1B	13/03/2014
Traçabilité	Enfi	00:00:20	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:00:24	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Enfi	00:00:37	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:00:26	4001/4003	1B	13/03/2014

Traçabilité	Enfi	00:00:23	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:01:23	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Enfi	00:00:41	4001/4003	1B	13/03/2014
Traçabilité	Enfi	00:00:13	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:03:50	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Enfi	00:00:10	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:00:20	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Enfi	00:00:14	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:00:21	4001/4003	1B	13/03/2014
Traçabilité	Enfi	00:00:07	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:00:18	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Enfi	00:01:00	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:00:14	4001/4003	1B	13/03/2014
Attente	Enfi	00:00:14	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Enfi	00:00:22	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:00:11	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Enfi	00:00:29	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:00:24	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Enfi	00:00:09	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:00:27	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Enfi	00:00:15	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:00:11	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Enfi	00:00:21	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:00:20	4001/4003	1B	13/03/2014
Attente	Enfi	00:00:24	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:00:42	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Enfi	00:00:12	4001/4003	1B	13/03/2014
Traçabilité	Enfi	00:00:30	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:00:18	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Enfi	00:00:39	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:00:48	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Enfi	00:00:15	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:00:21	4001/4003	1B	13/03/2014
Traçabilité	Enfi	00:00:16	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Enfi	00:00:14	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:00:20	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Enfi	00:00:39	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:00:32	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:04:00	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Enfi	00:02:00	4001/4003	1B	13/03/2014
Attente	Enfi	00:04:53	4001/4003	1B	13/03/2014
Chercher matière première	Enfi	00:02:07	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:01:38	4001/4003	1B	13/03/2014
Chercher matière première	Enfi	00:01:01	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:02:07	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Enfi	00:01:36	4001/4003	1B	13/03/2014
Attente	Enfi	00:01:38	4001/4003	1B	13/03/2014
Chercher outil	Enfi	00:02:10	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:01:00	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Enfi	00:03:06	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:26:24	4001/4003	1B	13/03/2014

Préparation	Enfi	00:00:31	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:10:13	4001/4003	1B	13/03/2014
Chercher matière première	Enfi	00:02:33	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:03:08	4001/4003	1B	13/03/2014
Attente	Enfi	00:02:41	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:01:24	4001/4003	1B	13/03/2014
Retouche	Enfi	00:00:40	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:03:20	4001/4003	1B	13/03/2014
Auto-control	Enfi	00:01:05	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Enfi	00:00:29	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:00:10	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Enfi	00:02:29	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:12:15	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Enfi	00:03:38	4001/4003	1B	13/03/2014
Attente	Enfi	00:06:08	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:00:46	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Enfi	00:01:00	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:14:30	4001/4003	1B	13/03/2014
Attente	Enfi	00:00:45	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:04:25	4001/4003	1B	13/03/2014
Attente	Enfi	00:01:25	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:02:45	4001/4003	1B	13/03/2014
Retouche	Enfi	00:00:40	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:01:28	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Enfi	00:01:40	4001/4003	1B	13/03/2014
Chercher outil	Enfi	00:01:00	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:01:35	4001/4003	1B	13/03/2014
Chercher outil	Enfi	00:02:39	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:06:47	4001/4003	1B	13/03/2014
Préparation	Enfi	00:01:11	4001/4003	1B	13/03/2014
VA	Enfi	00:06:58	4001/4003	1B	13/03/2014
Attente	Enfi	00:01:21	4001/4003	1B	14/03/2014
Préparation	Enfi	00:00:47	4001/4003	1B	14/03/2014
Traçabilité	Enfi	00:06:48	4001/4003	1B	14/03/2014
Préparation	Enfi	00:04:04	4001/4003	1B	14/03/2014
Chercher matière première	Enfi	00:02:10	4001/4003	1B	14/03/2014
Préparation	Enfi	00:02:53	4001/4003	1B	14/03/2014
Chercher matière première	Enfi	00:02:21	4001/4003	1B	14/03/2014
VA	Enfi	00:00:48	4001/4003	1B	14/03/2014
Chercher matière première	Enfi	00:03:45	4001/4003	1B	14/03/2014
VA	Enfi	00:05:27	4001/4003	1B	14/03/2014
Préparation	Enfi	00:03:08	4001/4003	1B	14/03/2014
VA	Enfi	00:01:41	4001/4003	1B	14/03/2014
Attente	Enfi	00:01:02	4001/4003	1B	14/03/2014
VA	Enfi	00:00:57	4001/4003	1B	14/03/2014
Attente	Enfi	00:02:03	4001/4003	1B	14/03/2014
VA	Enfi	00:02:00	4001/4003	1B	14/03/2014
Attente	Enfi	00:01:27	4001/4003	1B	14/03/2014
VA	Enfi	00:02:30	4001/4003	1B	14/03/2014
Attente	Enfi	00:00:30	4001/4003	1B	14/03/2014
VA	Enfi	00:02:30	4001/4003	1B	14/03/2014

Chercher outil	Enfi	00:03:50	4001/4003	1B	14/03/2014
VA	Enfi	00:04:49	4001/4003	1B	14/03/2014
Préparation	Enfi	00:00:14	4001/4003	1B	14/03/2014
VA	Enfi	00:01:30	4001/4003	1B	14/03/2014
Préparation	Enfi	00:00:44	4001/4003	1B	14/03/2014
VA	Enfi	00:01:30	4001/4003	1B	14/03/2014
Attente	Enfi	00:01:13	4001/4003	1B	14/03/2014
VA	Enfi	00:13:48	4001/4003	1B	14/03/2014
Attente	Enfi	00:01:47	4001/4003	1B	14/03/2014
VA	Enfi	00:11:03	4001/4003	1B	14/03/2014
Vérification	Enfi	00:00:52	4001/4003	1B	14/03/2014
Attente	Enfi	00:01:26	4001/4003	1B	14/03/2014
Traçabilité	Enfi	00:02:01	4001/4003	1B	14/03/2014
Attente	Enfi	00:00:13	4001/4003	1B	14/03/2014
VA	Enfi	00:02:20	4001/4003	1B	14/03/2014
Préparation	Enfi	00:00:50	4001/4003	1B	14/03/2014
Traçabilité	Enfi	00:03:28	4001/4003	1B	14/03/2014
VA	Enfi	00:01:52	4001/4003	1B	14/03/2014
Traçabilité	Enfi	00:02:03	4001/4003	1B	14/03/2014

Annexe 4 : Inventaire des outillages.

Code Instrument	Indice	Libellé Instrument	Gamme	Date calcul	Type	Utilisation
E3183	1	GENERATEUR AIR CHAUD	1	08/02/2012	HG2310LCD	1er Bout
E2958	1	GENERATEUR AIR CHAUD	1	17/11/2011	HG2310LCD	Regroupement
E2960	1	GENERATEUR AIR CHAUD	1	06/01/2012	HG2310LCD	2ème Bout
E1458	1	GENERATEUR AIR CHAUD	1	29/11/2011	HG2310LCD	1er Bout
E3164	1	GENERATEUR AIR CHAUD	1	17/11/2011	HG2310LCD	1er Bout
E4233	1	GENERATEUR AIR CHAUD	1	04/11/2011	HG 2310 LC	2ème Bout
E0442	1	GENERATEUR INFRA ROUGE	1	15/12/2011	ED-7-CONT-	2ème Bout
E1424	1	GENERATEUR INFRA ROUGE	1	16/11/2011	ED-7-CONT-	1er Bout
E0340	1	GENERATEUR INFRA ROUGE	1	22/12/2011	ED-7-001	2ème Bout
E0341	1	GENERATEUR INFRA ROUGE	1	30/12/2011	ED-7-001	Regroupement
E0425	1	GENERATEUR INFRA ROUGE	1	19/12/2011	ED-7-CONT-	2ème Bout
E0819	1	GENERATEUR INFRA ROUGE	1	01/12/2011	ED-7-CONT-	1er Bout
E0336	1	GENERATEUR INFRA ROUGE	1	13/01/2012	ED-7-001	2ème Bout
E0545	1	GENERATEUR INFRA ROUGE	1	29/11/2011	ED-7-CONT-	2ème Bout
E0339	1	GENERATEUR INFRA ROUGE	1	03/01/2012	ED-7-001	2ème Bout
E0440	1	GENERATEUR INFRA ROUGE	1	09/12/2011	ED-7-CONT-	1er Bout
E0328	1	GENERATEUR INFRA ROUGE	1	21/12/2011	ED-7-001	2ème Bout
E3633	1	GENERATEUR INFRA ROUGE	1	12/01/2012	ED-7-CONT-	1er Bout
E1428	1	GENERATEUR INFRA ROUGE	1	22/12/2011	ED-7-CONT-	2ème Bout
E1888	2	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	27/03/2012	TMC-PCW3	
E1966	2	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	26/03/2012	TMC-PCW3	
E1965	2	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	23/11/2011	TMC-PCW3	
E1962	2	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	01/11/2011	TMC-PCW3	
E1889	2	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	21/03/2012	TMC-PCW3	
E1884	2	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	10/02/2012	TMC-PCW3	
E2995	1	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	06/12/2011	TMC-PCW3	
E1841	2	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	25/11/2011	TMC-PCW3	
E1795	2	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	25/11/2011	TMC-PCW3	
E1781	2	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	20/03/2012	TMC-PCW3	
E1779	2	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	10/02/2012	TMC-PCW3	
E1658	2	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	06/01/2012	TMC-PCW3	
E1974	2	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	09/11/2011	TMC-PCW3	
E1983	2	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	26/11/2011	TMC-PCW3	
E3231	1	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	25/11/2011	TMC-PCW3	
E2890	1	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	11/01/2012	45-1773	
E2889	1	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	17/11/2011	45-1773	
E2887	1	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	06/04/2012	45-1773	
E3000	1	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	26/10/2011	TMC-PCW3	
E3025	1	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	21/03/2012	TMC-PCW4	
E2882	1	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	17/11/2011	45-1773	
E2893	1	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	30/11/2011	45-1773	
E2173	2	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	10/04/2012	TMC-PCW3	
E3257	1	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	23/11/2011	TMC-PCW3	
E2170	2	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	17/11/2011	TMC-PCW3	
E2164	2	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	21/03/2012	TMC-PCW3	
E3264	1	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	11/01/2012	TMC-PCW3	
E2993	1	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	30/11/2011	TMC-PCW3	
E2162	2	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	11/01/2012	TMC-PCW3	
E1985	2	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	20/03/2012	TMC-PCW3	

E1238	2	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	26/10/2011	TMC-PCW3	
E0404	2	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	04/11/2011	TMC-PCW3	
E0406	2	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	17/11/2011	TMC-PCW3	
E0858	2	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	20/03/2012	TMC-PCW3	
E1026	2	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	09/02/2012	TMC-PCW3	
E1045	2	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	17/11/2011	TMC-PCW3	
E1081	1	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	01/11/2011	TMC-PCW4	
E0344	2	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	02/11/2011	TMC-PCW3	
E1239	2	OUTIL DE DENUDAGE MANUEL	1	08/12/2011	TMC-PCW3	
E4074	1	OUTIL DE DENUDAGE PNEUMATIQUE	1	01/12/2011	TMC-PW5	2ème Bout
E4077	1	OUTIL DE DENUDAGE PNEUMATIQUE	1	06/12/2011	TMC-PW5	2ème Bout
E4075	1	OUTIL DE DENUDAGE PNEUMATIQUE	1	12/01/2012	TMC-PW5	2ème Bout
E1693	2	OUTIL DE DENUDAGE PNEUMATIQUE	1	08/12/2011	TMC-WP5	1er Bout
E1695	2	OUTIL DE DENUDAGE PNEUMATIQUE	1	07/11/2011	TMC-WP5	2ème Bout
E4072	1	OUTIL DE DENUDAGE PNEUMATIQUE	1	12/12/2011	TMC-PW5	2ème Bout
E2391	2	OUTIL DE DENUDAGE PNEUMATIQUE	1	28/12/2011	TMC-WP5	2ème Bout
E2394	2	OUTIL DE DENUDAGE PNEUMATIQUE	1	14/11/2011	TMC-WP5	1er Bout
E4079	1	OUTIL DE DENUDAGE PNEUMATIQUE	1	12/12/2011	TMC-PW5	2ème Bout
E4073	1	OUTIL DE DENUDAGE PNEUMATIQUE	1	06/12/2011	TMC-PW5	1er Bout
E1829	2	OUTIL DE DENUDAGE PNEUMATIQUE	1	06/12/2011	TMC-WP5	2ème Bout
E4202	1	OUTIL DE DENUDAGE PNEUMATIQUE	1	16/11/2011	TMC-PW5	2ème Bout
E4205	1	OUTIL DE DENUDAGE PNEUMATIQUE	1	28/12/2011	TMC-PW5	1er Bout
E4211	1	OUTIL DE DENUDAGE PNEUMATIQUE	1	04/01/2012	TMC-PW5	2ème Bout
E4213	1	OUTIL DE DENUDAGE PNEUMATIQUE	1	23/12/2011	TMC-PW5	2ème Bout
E4214	1	OUTIL DE DENUDAGE PNEUMATIQUE	1	05/01/2012	TMC-PW5	2ème Bout
E4081	1	OUTIL DE DENUDAGE PNEUMATIQUE	1	20/10/2011	TMC-PW5	1er Bout
E4709	1	OUTIL DE SERTISSAGE COAX	1	04/11/2011	M22520/501	2ème Bout
E0104	1	OUTIL DE SERTISSAGE CONTACT	1	19/10/2011	M22520/201	2ème Bout
E0101	1	OUTIL DE SERTISSAGE CONTACT	1	07/11/2011	M22520/201	Regroupement
E0106	1	OUTIL DE SERTISSAGE CONTACT	1	04/11/2011	M22520/201	1er Bout
E3152	1	OUTIL DE SERTISSAGE CONTACT	1	02/11/2011	M22520/201	1er Bout
E0087	1	OUTIL DE SERTISSAGE CONTACT	1	03/11/2011	M22520/201	2ème Bout
E0033	1	OUTIL DE SERTISSAGE CONTACT	1	03/11/2011	M22520/201	Regroupement
E0072	1	OUTIL DE SERTISSAGE CONTACT	Vérficati	31/10/2011	M22520/201	Regroupement
E0069	1	OUTIL DE SERTISSAGE CONTACT	1	31/10/2011	M22520/201	2ème Bout
E0066	1	OUTIL DE SERTISSAGE CONTACT	1	07/11/2011	M22520/201	2ème Bout
E0044	1	OUTIL DE SERTISSAGE CONTACT	1	03/11/2011	M22520/201	1er Bout
E3330	1	OUTIL DE SERTISSAGE CONTACT	1	07/11/2011	M22520/201	2ème Bout
E0042	1	OUTIL DE SERTISSAGE CONTACT	1	11/11/2011	M22520/201	1er Bout
E0037	1	OUTIL DE SERTISSAGE CONTACT	1	18/10/2011	M22520/201	1er Bout
E0168	1	OUTIL DE SERTISSAGE CONTACT	1	02/11/2011	M22520/201	
E0117	1	OUTIL DE SERTISSAGE CONTACT	1	09/11/2011	M22520/201	1er Bout
E2823	1	OUTIL DE SERTISSAGE CONTACT	1	10/11/2011	M22520/101	1er Bout
E2801	1	OUTIL DE SERTISSAGE CONTACT	Vérficati	03/11/2011	M22520/201	1er Bout
E0568	1	OUTIL DE SERTISSAGE CONTACT	1	09/11/2011	M22520/201	2ème Bout
E0024	1	OUTIL DE SERTISSAGE CONTACT	1	01/11/2011	M22520/201	2ème Bout
E2789	1	OUTIL DE SERTISSAGE CONTACT	1	03/11/2011	M22520/201	1er Bout
E2798	1	OUTIL DE SERTISSAGE CONTACT	1	11/11/2011	M22520/201	1er Bout
E0566	1	OUTIL DE SERTISSAGE CONTACT	1	02/11/2011	M22520/201	2ème Bout
E2805	1	OUTIL DE SERTISSAGE CONTACT	1	31/10/2011	M22520/201	2ème Bout

E2811	1	OUTIL DE SERTISSAGE CONTACT	1	04/11/2011	M22520/101	2ème Bout
E0086	1	OUTIL DE SERTISSAGE COSSE	1	11/01/2012	49935	2ème Bout
E0989	1	OUTIL DE SERTISSAGE COSSE	1	29/11/2011	47386	Cheminement
E2562	1	OUTIL DE SERTISSAGE COSSE	1	29/12/2011	576779	Cheminement
E2641	1	OUTIL DE SERTISSAGE COSSE	1	23/12/2011	654174-1	2ème Bout
E2583	1	OUTIL DE SERTISSAGE COSSE	1	21/10/2011	576780	Cheminement
E2719	1	OUTIL DE SERTISSAGE COSSE	1	21/10/2011	576778	Cheminement
E0187	1	OUTIL DE SERTISSAGE COSSE	1	20/12/2011	47387	Cheminement
E2658	1	OUTIL DE SERTISSAGE COSSE	1	26/10/2011	576780	Cheminement
E2708	1	OUTIL DE SERTISSAGE COSSE	1	13/12/2011	576782	
E1816	1	OUTIL DYNAMOMETRIQUE	1	26/12/2011	A.402	
E0537	1	OUTIL DYNAMOMETRIQUE	1	23/12/2011	40MC5	
E2095	1	OUTIL DYNAMOMETRIQUE	1	08/12/2011	40MC3	
E1400	1	OUTIL DYNAMOMETRIQUE	1	16/12/2011	A.402	
E0533	1	OUTIL DYNAMOMETRIQUE	1	26/12/2011	A.402	
E0824	1	OUTIL DYNAMOMETRIQUE	1	29/12/2011	40MC3	
GMEX16048	1	OUTIL MANUEL DE DENUDAGE	1	23/02/2012	45-1773	
GMN00065	1	OUTIL MANUEL DE DENUDAGE	1	30/11/2011	45-1773	
E3496	1	Outil de sertissage contact	1	27/10/2011	M22520/101	1er Bout / 2ème Bout
E1179	1	REPOUSSE BROCHE	1	05/01/2012	HT210-16	1er Bout
E1718	1	REPOUSSE BROCHE	1	12/12/2011	HT210-22	1er Bout
E1722	1	REPOUSSE BROCHE	1	05/01/2012	HT210-22	
E1181	1	REPOUSSE BROCHE	1	02/01/2012	HT210-16	
E2354	1	REPOUSSE BROCHE	1	12/12/2011	HT210-16	
E1193	1	REPOUSSE BROCHE	1	05/10/2011	HT210-22	
E2930	1	REPOUSSE BROCHE	1	02/01/2012	HT210-20	
E1195	1	REPOUSSE BROCHE	1	02/01/2012	HT210-20	
E1501	1	REPOUSSE BROCHE	1	12/12/2011	HT210-22	
E1717	1	REPOUSSE BROCHE	1	12/12/2011	HT210-22	
E2308	1	REPOUSSE BROCHE	1	05/01/2012	HT210-22	
E3372	1	REPOUSSE BROCHE	1	05/01/2012	HT210-20	
E3374	1	REPOUSSE BROCHE	1	05/01/2012	HT210-20	
E3683	1	SCALPEL THERMIQUE	1	01/12/2011	HOTweezers	1er Bout
E3656	1	SCALPEL THERMIQUE	1	17/11/2011	HOTweezers	1er Bout
E3682	1	SCALPEL THERMIQUE	1	02/12/2011	HOTweezers	1er Bout
E3699	1	SCALPEL THERMIQUE	1	29/11/2011	HOTweezers	1er Bout
E3686	1	SCALPEL THERMIQUE	1	30/12/2011	HOTweezers	1er Bout
E3641	1	SCALPEL THERMIQUE	1	05/12/2011	HOTweezers	1er Bout
E3640	1	SCALPEL THERMIQUE	1	02/12/2011	HOTweezers	1er Bout
E4099	1	SCALPEL THERMIQUE	1	29/11/2011	HOTweezers	1er Bout
E3647	1	SCALPEL THERMIQUE	1	30/12/2011	HOTweezers	1er Bout

Annexe 5 : le Détail de découpage 2eme Bout.

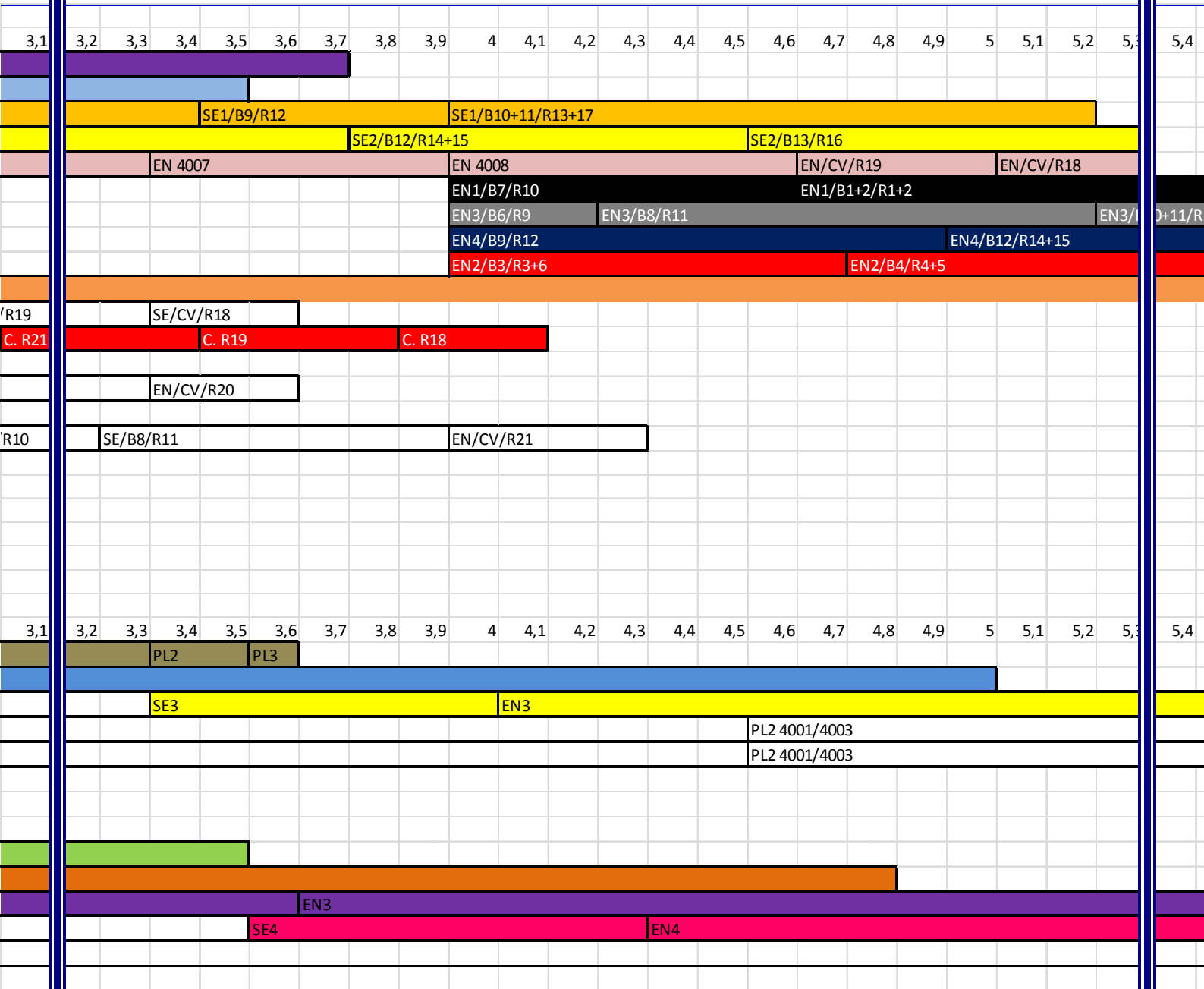
4002/4004								
REPÈRE	Auto-soudeur	Sertissage	Enfichage	Platine1 4002/4004				
				REPÈRE	Auto-soudeur	Sertissage	Enfichage	somme
106VCA	6,2568	4,131	5,535	1102VT pl	55,841625	33,2235	47,16	136,225125
108VCA	6,5034	3,645	6,165	1104VT pl	4,6926	9,558	5,58	19,8306
110VCA	17,4375	8,991	12,24	31WT2 Res	0	0	2,7	2,7
1153VG	0	1,944	5,4	1019VC	7,821	2,25	15,4125	25,4835
1157VCA	14,9679	3,24	8,775	32VG	0,984825	0,432	0,18	1,596825
1159VCA	40,95	11,421	27	34VG	0	2,2365	0,9675	3,204
1178VCA	3,15	0,432	2,79	36VG	0	1,728	2,4525	4,1805
1200VC	0	0,486	7,3125	38VG	0	0,432	0,18	0,612
1208VC	3,1284	1,458	21,9375	40VG	0	1,944	3,15	5,094
213VCA	1,5642	0,729	3,42	42VG	0	1,512	0,5625	2,0745
234VCA	0	1,08	3,8925	50VG	0	0,216	0,18	0,396
244VCA	1,5642	0,972	3,24				autre opérat	84
254VCA	15,75	3,456	7,4925				somme	270
257VCA	9,3852	3,888	8,4375	Platine2 4002/4004				
278VCA	0	0,243	2,385	REPÈRE	Auto-soudeur	Sertissage	Enfichage	somme
67VCA	11,0358	7,776	6,9975	2VG	0	0,432	0,225	0,657
95GGB	0	1,8	5,13	4VG	0	2,592	1,1925	3,7845
15/19/6/7LS	0	0	40	6VG	0	1,296	0,63	1,926
1RG2A	7,8786	6,525	5,4	8VG	0	0,432	0,225	0,657
2120VCA	0	1,35	4,2525				somme	7,0245
2122VCA	1,96965	1,125	5,6925				coupe/dis	5
2124VCA	0,984825	3,375	6,6375	Platine3 4002/4004				
2126VCA	0,984825	0,675	2,7675	REPÈRE	Auto-soudeur	Sertissage	Enfichage	somme
2128VCA	0	1,575	2,745	10VG	0	1,98225	1,0125	2,99475
2136VCA	0,984825	2,025	5,5575				somme	2,99475
2146VCA	18,9	2,25	2,61				coupe/dis	5
2RN2A	4,113225	3,15	7,83					
3CA2A	6,488325	4,05	10,98					
3CA2B	3,53385	1,575	4,59					
3SHA	7,284825	3,6	8,775					
6WTB	3,53385	2,25	5,2875					
8KS2C	2,954475	1,35	4,2525					
8KS2D	2,954475	1,35	4,1175					
2100VCA	0	1,575	3,645					
2104VCA	1,96965	2,925	4,1625					
2109VCA	0	1,125	3,33					
2112VCA	0	1,125	3,555					
2CAB	3,53385	2,925	10,5525					
2TX2A	2,549025	1,35	5,67					
18/20/22/24LE	0	0	25,65					
3DB2A	0	0,45	2,5875					
3WT2A	0	0,486	1,665					
4WT2A	0	0,486	1,62					
6DB2A	0	4,462425	3,33					
6GAB	0	1,125	5,49					
somme	202,311675	109,951425	330,9025					

4001/4003								
REPERE	Auto-soudeur	Sertissage	Enfichage	Platine1 4001/4003				
1136VCA	0	1,701	4,4775	REPERE	Auto-soudeur	Sertissage	Enfichage	somme
1151VG	0	1,944	1,4625	1101VT	52,797825	54,15525	59,1975	166,150575
1153VCA	31,5	7,047	11,025	1103VT	40,5846	21,762	16,65	78,9966
1156VCA	0	2,034	5,94	31VG	0,984825	1,7415	0,54	3,266325
1191VCA	2,84625	4,5	14,5	31WT1	0	0	2,7	2,7
11VCA	3,1284	2,43	8,3025	33VG	0	1,76625	0,7875	2,55375
1203VC	0	0,648	7,6725	34WT	0	0,45	0,9225	1,3725
1205VC	0	0,243	5,985	35VG	0	1,8045	0,8325	2,637
1207VC	3,1284	1,512	7,65	37VG	0	2,097	0,8775	2,9745
1219VCA	0	0,216	10,0575	39VG	0	2,56725	0,7875	3,35475
1233VC	15,75	4,617	29,88	41VG	0	2,592	1,035	3,627
1235VC	0	0,432	20,115	43VG	0	1,98225	0,8325	2,81475
223VCA	0	4,3335	5,4	45VG	0	1,98225	1,0575	3,03975
228VCA	0	5,589	8,595	47VG	0	1,70325	0,6975	2,40075
243VCA	10,9494	5,832	9,945	49VG	0	1,728	0,9225	2,6505
25VCA	8,0676	7,29	19,4625	9GGB	0	0,9	3,7125	4,6125
274VCA	1,5642	0,729	4,1175	14WNA	0	0,45	2,925	3,375
34HQA	0	1,125	3,555	9GGA	0	2,025	2,0925	4,1175
41VCA	6,2568	7,776	17,1				autre opérat	69,35625
70VCA	11,0358	7,776	12,42				somme	360
81VCA	12,7602	6,075	8,1225	Platine2 4001/4003				
83VCA	15,642	7,29	11,7225	REPERE	Auto-soudeur	Sertissage	Enfichage	somme
95GGA	0	4,77	10,215	1100VT	69,3	12,825	48,555	130,68
1RG1A	5,90895	4,275	10,755	2200VG	0	1,33425	0,1125	1,44675
2121VCA	0	1,575	4,7475	2202VG	0	0,432	0,1125	0,5445
2123VCA	5,11965	2,925	9,135	2204VG	0	2,376	0,585	2,961
2125VCA	0,984825	2,7	8,1				somme	135,63225
2127VCA	0	0,225	2,3625				coupe/dis	20
2135VCA	0	0,675	4,6125	Platine3 4001/4003				
2137VCA	15,75	6,075	13,32	REPERE	Auto-soudeur	Sertissage	Enfichage	somme
2138VCA	1,5642	1,512	10,2375	3VG	0	2,19825	1,2375	3,43575
2145VCA	0	0,45	2,295	5VG	0	1,512	0,5175	2,0295
2RN1A	3,1284	1,8	5,1525	7VG	0	2,16	0,9675	3,1275
3CA1A	4,518675	1,8	15,9075				somme	13
3CA1B	3,53385	2,925	7,3125				coupe/dis	5
3SQA	1,5642	1,8	4,995	Platine4				
3SQB	0,984825	2,025	5,985	REPERE	Auto-soudeur	Sertissage	Enfichage	somme
4TWA	4,518675	2,025	6,5025	9VG	0	1,70325	0,63	2,33325
6WTA	0	0,9	6,885	11VG	0	1,08	0,45	1,53
8KS1C	2	1,35	4,2525	13VG	0	1,296	0,4725	1,7685
8KS1D	2,954475	1,35	4,2525	15VG	0	1,449	0,3825	1,8315
8KS1E	0	1,035	1,08	17VG	0	0,90225	0,4725	1,37475
1025VC	3,1284	1,35	3,78	19VG	0	1,944	1,1025	3,0465
2101VCA	0	2,025	5,04	23VG	0	1,08	0,495	1,575
2102VCA	0	4,725	13,86				somme	20
2105VCA	0	0,45	4,14				coupe/dis	5
2407VS	0	0,45	1,845					
2CAA	8,26965	4,725	10,7325					
2FSA	2,549025	1,35	8,865					
2TX1A	2,549025	2,25	6,5025					
2WT1A	0	1,215	2,8575					
17/19/21/23LE	0	0	25,65					
38LEA	0	1,5255	14,1525					
3DB1A	0	0,45	2,385					
3WT1A	6,3	1,458	3,195					
4WT1A	1,6875	1,215	2,4525					
60GGA	0	0,225	3,96					
6DB1A	0	5,508675	4,7925					
7WWA	4,518675	3,6	8,505					
8WWA	4,518675	2,025	4,3425					
somme	208,680725	157,878675	492,67					

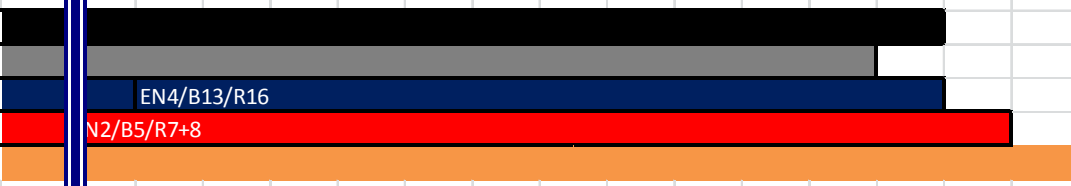
Annexe 6 : le séquencement des taches 1^{er} et 2eme

Postes	H	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2	2,1	2,2			
AS1		AS1/B1+2/R1+2															AS1/B9/R12									
AS2		AS2/B3/R3+6					AS2/B4/R4+5					AS2/B5/R7+8					AS2/B12/R14+15					AS2/B				
SE1		1h30min															SE1/B3/R3+6			SE1/B4/R4+5						
SE2																	SE2/B1+2/R1+2									
POLY		1h48min																		AS/B8/R11						
EN1		3h54min																								
EN3																										
EN4																										
EN2																										
1B CV		DISPATCHAGE						ENG/CV/R21						ENG/CV/R19						ENG/CV/R18				ENG/CV/R20		
CTRL 1																										
CHEM																										
2B CV		Coupe					SE 4006					SE 4008					SE 4005									
CTRL 2		1h12min						C. 4006						C. 4008												
TUTRI		2h00min																		AS/B6	9					
VB	H	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2	2,1	2,2			
		AS															SE2									
		3h18min																								
		PL 1																								
		PL 1																								
TUTRI		PL3 (1/3)			LP4 (1/3)																					
		AS1															SE2						EN2			
		1h12min												2h36min												
		3h30min																								
		PL1																								
		PL1																								

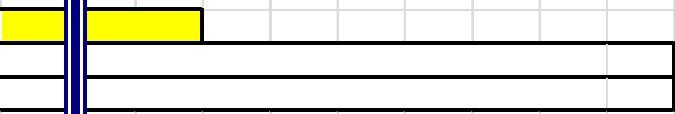
Bout.



6,3 6,4 6,5 6,6 6,7 6,8 6,9 7 7,1 7,2 7,3 7,4 7,5 7,6 7,7 7,8 7,9



6,3 6,4 6,5 6,6 6,7 6,8 6,9 7 7,1 7,2 7,3 7,4 7,5 7,6 7,7 7,8 7,9



	LE 4001/4003	LE 4002/4004
	LE 4001/4003	LE 4002/4004