



Mémoire de Projet de fin d'étude

Préparé par

BOUCHAOUI Yahia

Pour l'obtention du diplôme

Ingénieur d'Etat en

SYSTEMES ELECTRONIQUES & TELECOMMUNICATIONS

Intitulé

**Amélioration du processus de production et le
pilotage du transfert de l'activité FADEC**

Encadré par :

Pr. LAHBABI Mhammed (Faculté des sciences et techniques Fès)

Mr. TERESA Cedric (SAFRAN ELECTRONICS & DEFENSE)

Soutenu le 27 Juin 2016, devant le jury composé de :

Pr .M. LAHBABI : Encadrant

Pr .T. LAMCHARFI..... : Examineur

Pr .S. SLAOUI..... : Examineur

Pr .N. EL AMRANI..... : Examineur



Dédicace:

A mes chers parents

Que nulle dédicace ne puisse exprimer ce que nous leurs devons, pour leur bienveillance, leur affection et leur soutien... Trésors de bonté, de générosité et de tendresse, en témoignage de mon profond amour et ma grande reconnaissance « Que Dieu vous garde ».

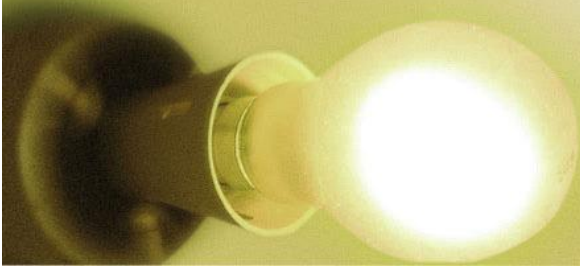
A mes chers frères et sœurs

En témoignage de mes sincères reconnaissances pour les efforts qu'ils ont consenti pour l'accomplissement de mes études. Je leur dédie ce modeste travail en témoignage de mon grand amour et ma gratitude infinie.

A tous mes amis,

Pour leur aide et leur soutien moral durant mon stage.

A toute ma Famille...



Remerciement

Il me serait difficile d'établir une liste exhaustive des personnes ayant, d'une façon ou d'une autre, contribué à la réalisation de mon projet de fin d'études. L'absence d'une référence explicite à chacun d'eux ne saurait, en aucun cas, être interprétée comme un manque de reconnaissance.

J'adresse mes sentiments de reconnaissance et de respect à mon encadrant de projet à SAFRAN ELECTRONICS & DEFENSE, Monsieur Cedric TERESA pour son aide et ses directives précieuses durant le déroulement du projet.

Je remercie vivement mon encadrant de la FST de Fès, Monsieur LAHBABI Mhammed pour ses conseils, son aide et sa collaboration.

Mes remerciements s'adressent, également, à tout le personnel de SAFRAN ELECTRONICS & DEFENSE et à tous ceux qui ont contribué, de quelque manière que ce soit, à l'aboutissement de ce projet. Que tous les membres du jury retrouvent ici l'expression de ma reconnaissance pour avoir accepté d'évaluer mon travail.

A notre Doyen, M. IJJAALI qu'il trouve ici l'expression de ma profonde gratitude, pour sa veille sur le bon déroulement de notre formation.

Pour conclure, Je tiens à remercier tout particulièrement et à témoigner ma reconnaissance à ma famille et à tous mes amis, qui m'ont soutenu tout au long de mon parcours académique, ses hauts et ses bas. Merci à vous.

Yahia BOUCHAOUI.

Résumé

Le présent mémoire constitue la synthèse de mon travail dans le cadre du Projet de Fin d'Etudes, en vue d'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat en Systèmes électroniques et télécommunications, délivré par la faculté des sciences et techniques de Fès (FSTF).

J'ai effectué mon projet au sein du service de production de la Société SAFRAN ELECTRONICS & DEFENSE (SED). L'objectif de mon stage a été l'optimisation du processus de production ainsi que le pilotage d'un transfert d'activité FADEC MRO MSY vers SED MRC.

Ce projet est structuré selon 3 piliers principaux :

Dans la première partie j'avais comme objectif de réduire le taux des refus contrôle final ; j'ai choisi la démarche DMAIC, qui a fait ses preuves dans le domaine de l'industrie, en l'articulant sur 5 phases: (Définir, Mesurer, Analyser, Innover et Contrôler) pour faire le suivi et structurer mon travail.

La deuxième partie concerne la préparation et le pilotage des DVI (Dossier de Validation Industriel), pour laquelle j'ai été amené à préparer, piloter et valider les différents DVI de SED et de proposer une matrice de pilotage.

Le troisième et le dernier volet a été le pilotage du transfert de l'activité FADEC MRO pour lequel j'ai mené une démarche complète de gestion du projet et d'assurer le bon démarrage de l'activité.

Ce projet a permis à la Société SAFRAN ELECTRONICS & DEFENSE de concrétiser des gains en termes de performance et d'optimiser la production. Cela a également permis d'assurer un démarrage conforme au planning de l'activité de sous-traitante de PART 145 FADEC.

Abstract

This is a representation of my work in the End Studies Project in order to obtain the engineering diploma in electronics systems and telecommunications, delivered by the faculty of science and technology of fez FSTF.

I did my project in the SAFRAN Company production service & DEFENSE ELECTRONICS (SED), which aims to optimize the production process as well as the management of a transfer of the activity FADEC MRO.

The project is structured by three main pillars:

In the first part, I had a goal and it was the reduction of the final examination refusal rates, from where i chose the DMAIC approach, which has proven itself in the industry, by articulating it on 5 phases (Define , Measure , Analyze , Innovate and Controlling), in order to structure my job.

Next, in the second part, which concerned the preparation and the control of the DVI (Industrial Validation Kit), on which i had to prepare, manage and validate the different DVI and SED and even to suggest a steering matrix.

Finally, in the third part which is the management of the transfer of the activity FADEC MRO, from where i supposed to carry out a complete demarche of the management of the project and to assure the best start-up of the activity.

This project has enabled the Company SAFRAN ELECTRONICS & DEFENSE to shape gains in performance and optimization of time because of some changes made in the production and the approach used in the preparation and the management of the DVI, and making sure to have the best start-up of a new activity of P145 MRO.

ملخص

يشمل هذا التقرير ملخص لعملي في مشروع التخرج بهدف الحصول على شهادة الهندسة الدولة في الأنظمة الإلكترونية والاتصالات التي تمنحها كلية العلوم والتكنولوجيا بفاس. ان مشروع التخرج قمت بإنجازه في شركة إنتاج SAFRAN ELECTRONICS & DEFENSE والتي تهدف أساسا إلى تحسين عملية الإنتاج بالإضافة إلى توجيه نقل النشاط.

ويتمحور هذا المشروع على 3 ركائز أساسية وهي:

في الجزء الأول انصب اهتمامي على تقليص معدلات الرفض النهائية من هنا جاءت اختياري لنهج DMIAC ، ذلك لأنها استطاعت فعلا ان تثبت نفسها في مجال الصناعة من خلال اعتمادها على 5 مراحل في العمل وهي: (التحديد، القياس، التحليل، الابتكار والتحكم) من اجل تنظيم ومراقبة العمل.

اما فيما يخص الجزء الثاني فهو يتعلق بإعداد وتوجيه DVI اي التحقيق من صحة الإنتاج الصناعي. في حين يرتكز الجزء الثالث على توجيه نشاط النقل حيث كان دوري يقتصر فيه على حسن تدبير وتسيير النشاط. وقد مكن هذا المشروع ل شركة SAFRAN ELECTRONICS & DEFENSE من تحقيق مكاسب في الأداء بفعل التغيرات التي يتم إدخالها على خطوط الإنتاج.

Liste des abréviations

DVI	Dossier de validation industriel
FI	Fiche d'instruction
FE	Fiche d'évolution
ATP	Acceptance Test Procedure.
ATR	Acceptance Test Report.
OF	Ordre de fabrication
DFC	Dossier de fabrication et de contrôle.
DD	Dossier de définition
RPA	Revue de premier article
MATP	Typologie SAP –Matière première
FFT	Fiche de Fait Technique
FFTP	Fiche de Fait Technique en Production
DLC	Date Limite de Consommation
MNT	Site Mantes en france
PTS	Site Poitiers en france
FGR	Site Fougères en france
MSY	Site Massy en france
RQ	Responsable qualité
EDR	Electronique de roue
BDR	Boitier de roue
ECA ou FPA	Fond de Panier Assemblé
CMM	Component Maintenance Manuel
ECU	Engine Control Unit / Calculateur de Contrôle Moteur
ESD	Electro-Static Discharge
FADEC	Full Authority Digital Engine Control
FIDE	Fiche d'Intervention de Dépannage Electronique
MRO	Maintenance, Réparations & Overhaul
RLR	Responsable de Ligne de Réparation
QRQC	Quick Response Quality Control
SED	SAFRAN ELECTRONICS & DEFENSE

Liste des figures

Figure 1: Les filiales du groupe SAFRAN	15
Figure 2: Les activités de Safran Electronics & Defense	16
Figure 3: La présence de SED sur les 5 continents.	16
Figure 4 : Les métiers de Safran Electronics & Defense	17
Figure 5: Photo du site Safran Electronics & Defense	17
Figure 6 : Organigramme Safran Electronics & Defense	19
Figure 7 : Photos de quelques produits de Safran Electronics & Defense	20
Figure 8 : Diagramme de GANT	22
Figure 9: Démarche DMIAC (SIX SIGMA).....	25
Figure10 : Tableau de management visuel des refus CF	26
Figure11 : Diagramme D'analyse ABC	28
Figure12 : Modèles des fiches bonnes pratiques mises en place	32
Figure 13 : l'interface principale de l'application	33
Figure 14 : L'interface pour l'archivage des données.	34
Figure 15 : Message de confirmation.....	34
Figure 16 : L'indicateur affiché à la fin du mois.....	35
Figure 17: Modèle de check-list essayeur de la ligne RTA	36
Figure 18: Résultat Atteint (Gain).....	37
Figure 19: Nécessité d'une validation industrielle [5]	39
Figure 20 : cycle actuel de réalisation des DVI	39
Figure 21 : Volet Zéro	41
Figure 22 : Volet 1	42
Figure 23 : Volet 2 partie haute.....	43
Figure 24 : Volet 2 partie basse	43
Figure 25 : Volet 3	44
Figure 26 : Validation des caractéristiques clés procédé	44

Figure 27 : cycle ciblé de réalisation des DVI	46
Figure 28 : Menu principale	48
Figure 29 : Matrice des responsabilités	49
Figure 30 : Menu DVI MASSY.....	49
Figure 31 : Menu RLF.....	50
Figure 32 : Signataires DVI.....	51
Figure 33 : Matrice des phases DVI	52
Figure 34 : Porteurs des FADEC.....	55
Figure 35 : Schéma industriel actuel	56
Figure 36 : Schéma industriel cible.....	56
Figure 37 : Organigramme fonctionnel	61
Figure 38 : Zone stockage-emballage-déemballage	62
Figure 39 : Chariot ESD Part 145	63
Figure 40 : Poste de travail FADEC (avant/après)	64
Figure 41 : Zone P145 en contrôle final	64
Figure 42 : Flux FADEC.....	66

Liste des tableaux

Tab 1 : Fiche signalétique du Safran Electronics & Defense	18
Tab 2 : Tableau d'analyse des Refus CF.....	26
Tab 3 : Nomenclature des différents refus existants	27
Tab 4 : Problèmes critiques	28
Tab 5 : Causes des refus détectés et proposition des solutions	29
Tab 6 : Support matrice.....	47
Tab 7 : Support matrice des Phases	47
Tab 8 : Parties prenantes.....	58

Sommaire

Dédicace:	1
Remerciement:	3
Résumé:	4
Abstract	5
ملخص	6
Liste des abréviations	7
Liste des figures	8
Liste des tableaux	9
Sommaire	10
Introduction générale	13
 CHAPITRE 1 : Cadre général du Projet	 14
I. Présentation de l'organisme d'accueil :	15
1. Présentation du groupe SAFRAN :	15
2. Présentation de Safran Electronics Défense (SED) :	16
3. Présentation de Safran Electronics & Defense Morocco :	17
4. L'organigramme de Safran Electronics & Defense Morocco:	19
5. Principaux produits :	20
II. Présentation du sujet du projet :	21
III. Planification du projet :	21
Conclusion :	23
 CHAPITRE 2 : La Réduction du taux des refus contrôle final	 24
I. Introduction :	25
II. Démarche six Sigma :	25
1. Synoptique de la méthode utilisés DMAIC (six sigma)	25
2. Définition et analyse de la problématique	25
3. Mesure le taux des refus (ABC)	25
a) Nomenclature des Code clé :	27
b) Diagramme ABC:	28
c) Identification des problèmes critiques:	28

4. Analyse des refus et mise en place des solutions:	28
d) Les modèles des fiches bonnes pratiques mises en place :.....	29
e) Application de traçabilité des non conformités :	33
f) Simulation :.....	34
5. Phase de contrôle :	37
Conclusion :	37

CHAPITRE 3 : La Préparation et pilotage des Dossiers de Validation Industriels 38

I. Introduction :.....	39
II. Problématique :.....	39
III. Constitution d'un dossier de validation industriel	40
IV. Définition et finalité des volets :	41
1. Volet zéro	41
2. VOLETS 1-2-3 : revue de premier article (RPA)	42
3. VOLET 4 : validation des caractéristiques clés procédé	44
4. VOLET 5: validation par article	44
5. VOLET 6: plan de surveillance	45
6. VOLET 7 : Document de maitrise des procédés :	45
7. VOLET 8: Check-list:.....	45
8. VOLET 9 : Dossier d'enregistrement des changements mineurs :	46
V. Solution Proposés :.....	46
Application de pilotage des dossiers de validation industriel :.....	48
a) Menu principal :	48
b) Grille des responsabilités :.....	48
c) Menu DVI MASSY:	49
d) Menu RLF :	50
e) Grille des signataires DVI :.....	51
f) Matrice des phases :	51
Conclusion :	53

CHAPITRE 4 : Pilotage du transfert de l'activité FADEC MRO 54

I. Objectifs de l'activité sous-traitée :.....	55
II. Organisation du Projet de SOUS-TRAITANCE	56

1. Schémas industriels	56
2. Responsabilités	57
3. Pilotage du Projet de Transfert de sous-traitance	58
a) Règles de base	58
b) Planification	58
c) Jalons Clients et Autorités	58
d) Gestion des risques	59
III. Les éléments du plan de transfert de sous-traitance	59
1. Moyens de Contrôle	59
2. Outillages et moyens transférés	59
3. Implantation et aménagement pour les moyens	60
4. Enregistrements Relatifs à la Qualité (ERQ)	60
IV. Ségrégation des FLUX	60
1. Organigramme fonctionnel	60
Magasin :	62
Atelier production :	62
2. Flux FADEC :	65
Conclusion :	67
Conclusion générale	68
Bibliographie et webographie	69
ANNEXES	70
Liste des Annexes	82

Introduction générale

Les entreprises industrielles évoluent dans un contexte où la performance ne réside non seulement dans leur capacité à produire ou à vendre, mais également dans leur maîtrise de l'outil de production et leur aptitude à améliorer en continu leurs processus.

C'est pourquoi la démarche d'amélioration continue prend une importance croissante et se révèle une des fonctions clé de la réussite de l'entreprise.

Dans ce cadre, le présent projet a pour but d'une part l'amélioration du processus de production et d'autre part le pilotage d'un projet de transfert.

Ce mémoire s'articule en deux axes principaux:

Je commence par une présentation générale du projet, incluant la présentation de l'organisme d'accueil Safran Electronics & Defense Morocco et la description de sa mission, tout en présentant la planification du projet.

La première partie a pour objectif l'amélioration du processus de production suivant deux piliers principaux:

- La réduction du taux des refus contrôle final ;
- La réalisation, le pilotage des dossiers de validation industrielle de Safran Electronics & Defense Morocco et la mise en place d'une application de pilotage des DVI.

La deuxième partie consacrée au pilotage du transfert de l'activité FADEC vers le Maroc, dans laquelle on va traiter les points suivants :

- L'approvisionnement des consommables, ingrédients, outillages et moyens ;
- La ségrégation des flux P21 et P145 ;
- Mettre en place le plan d'actions.

Finalement, une conclusion générale qui dégage les contributions pédagogiques et professionnelles de mon projet, avec une proposition de perspectives concernant les différentes parties traitées.



CHAPITRE 1 : Cadre général du Projet



I. Présentation de l'organisme d'accueil :

1. Présentation du groupe SAFRAN :

Safran est un groupe international de haute technologie, équipementier de premier rang dans les domaines de l'Aéronautique de l'Espace, de la Défense et de la Sécurité.

Implanté sur tous les continents, le Groupe emploie plus de 70 000 personnes pour un chiffre d'affaires de 17,4 milliards d'euros en 2015. Composé de nombreuses sociétés, Safran occupe, seul ou en partenariat, des positions de premier plan mondial ou européen sur ses marchés. Pour répondre à l'évolution des marchés,

Le groupe Safran est organisé en trois branches (Propulsion aéronautique et spatial, Equipements aéronautiques et Défense-Sécurité) qui regroupent les sociétés et les filiales du groupe. [1]

Safran est représenté par 11 filiales :

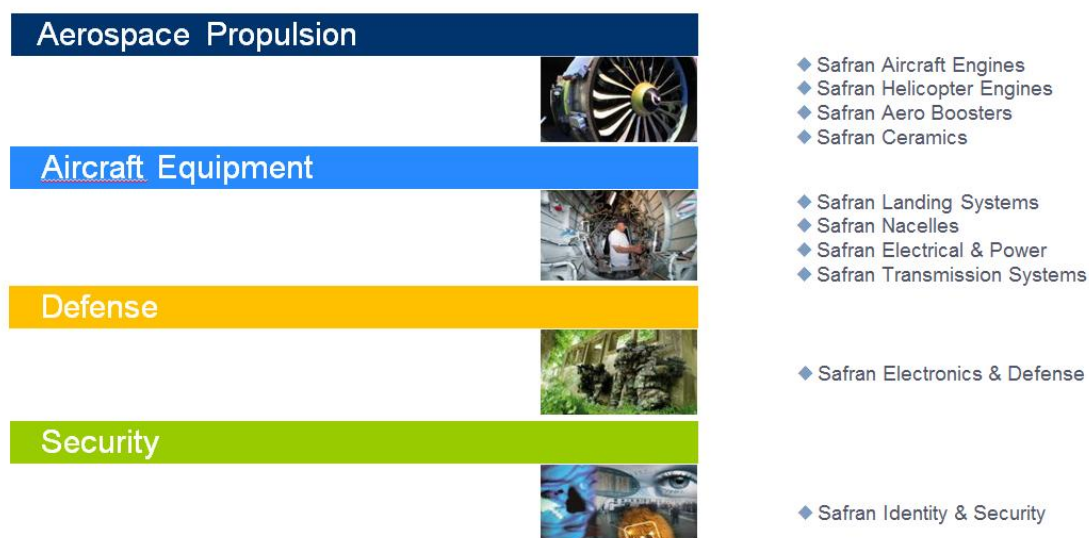


Figure 1: Les filiales du groupe SAFRAN

- **Aircelle** : un leader mondial des nacelles pour des moteurs d'avions.
- **Herakles** : Spécialiste de la propulsion spatiale et des matériaux composites
- **Hispano-Suiza** : Spécialiste des transmissions de puissance.
- **Labinal Power Systems** : Un leader mondial des systèmes électriques aéronautiques.
- **Messier-Bugatti-Dowty** : Leader mondial des fonctions d'atterrissage et de freinage pour aéronefs.
- **Morpho** : La sécurité au service des individus.

- **Safran consulting** : Société de conseil interne au Groupe.
- **Sagem** : Leader en électronique pour la défense, l'aéronautique et le spatial.
- **Snecma** : Motoriste aéronautique et spatial de premier rang.
- **TechspaceAero** : Partenaire technologique des motoristes.
- **Turbomeca** : Leader mondial des turbines pour hélicoptères.

2. Présentation de Safran Electronics Défense (SED) :

Safran Electronics & Defense appartient au groupe SAFRAN qui est un groupe international de haute technologie.



Figure 2: Les activités de Safran Electronics & Defense

SED est un leader mondial de solutions et services en optronique, avionique, navigation, électronique et logiciels critiques pour les marchés civils et de défense. [2]

Effectif : 7 500 personnes,

3 divisions : “Optronique & Défense”, “Avionique” et “Safran Electronics”.

SED a une présence industrielle mondiale :

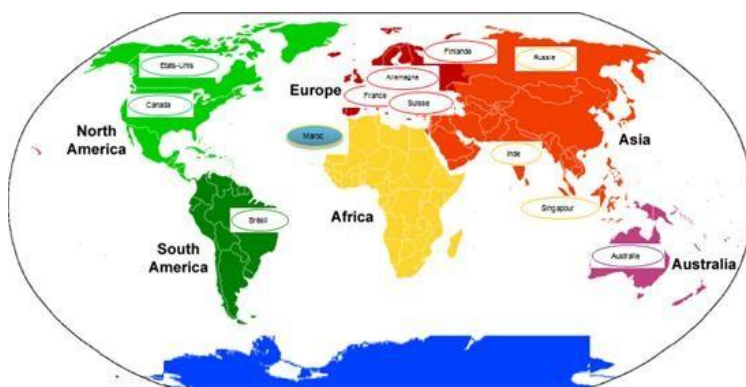


Figure 3: La présence de SED sur les 5 continents.

- Europe : France, Finlande, Allemagne, Suisse ;
- Afrique : Maroc ;
- Amérique du Nord : Canada, Etats-Unis ;
- Amérique du Sud : Brésil ;
- Asie : Singapour, Russie, Inde ;
- Océanie : Australie.

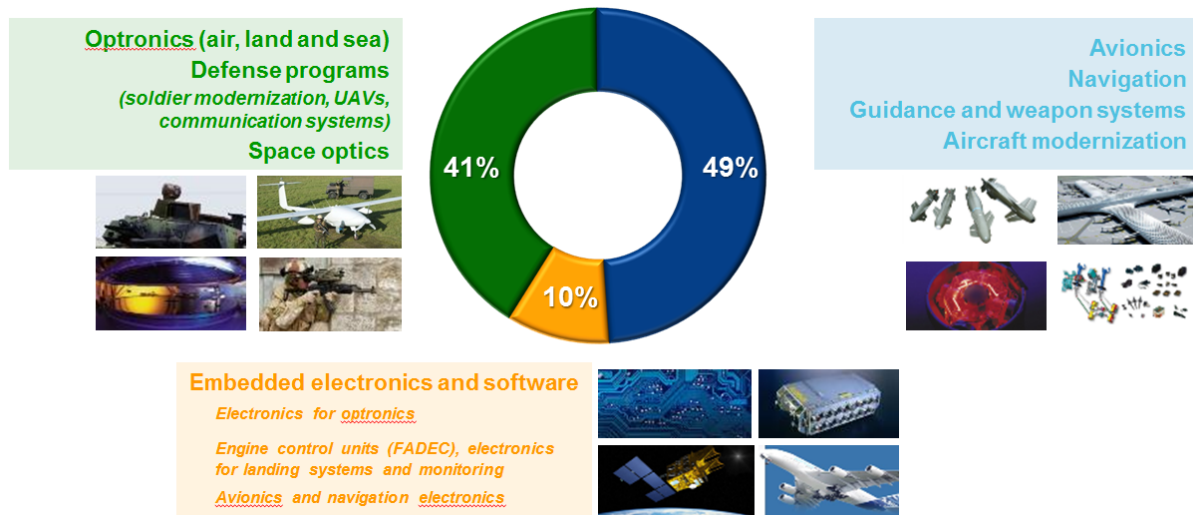


Figure 4 : Les métiers de Safran Electronics & Defense

3. Présentation de Safran Electronics & Defense Morocco :

Safran Electronics & Defense Morocco est une filiale 100% de SAFRAN et Spécialisée dans le montage des équipements mécaniques et électriques aéronautiques.



Figure 5: Photo du site Safran Electronics & Defense

Safran Electronics & Defense Morocco est créée en Août 2013, le démarrage de la production a commencé sur un site provisoire en Octobre 2013 et la production sur le site définitif a commencé en Février 2015. [1]

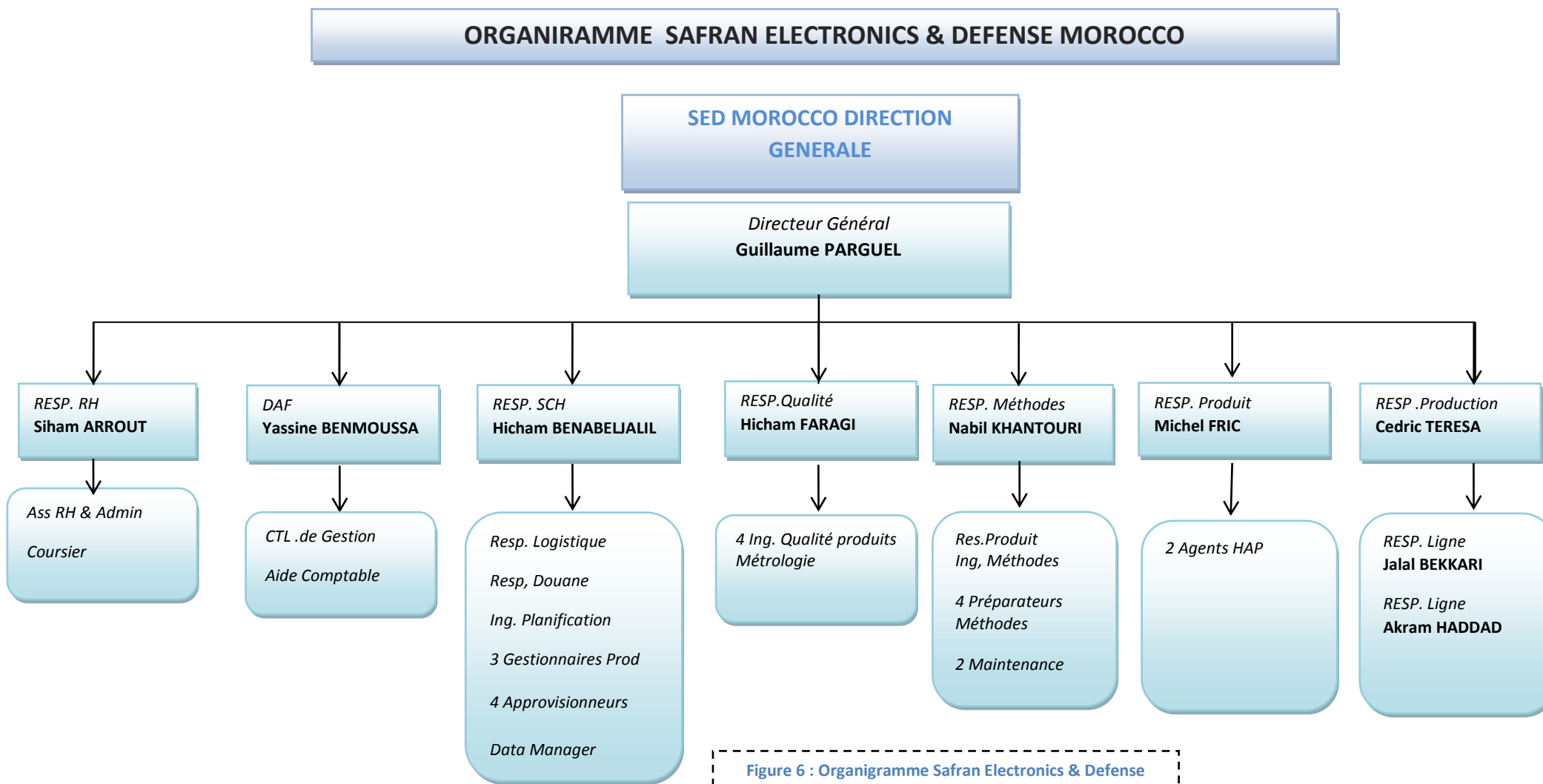
Dénomination	Safran Electronics & Defense Morocco
Siège social	Safran Electronics & Defense (France)
Chiffres d'affaire	32 millions d'Euros
Nature juridique	Société Anonyme
Produits commercialisés	▪ Cartes électronique. ▪ Boitier de roue. ▪ Capteur. ▪ Trim Actionneur Rotatif/linéaire.
Effectif du personnel	150 salariés en 2015
Adresse	Aéroport Mohammed V Nouaceur-2000, Casablanca.
Téléphone	+212 5 22 53 87 71
Site web	www.sagem.com

Tab 1 : Fiche signalétique du Safran Electronics & Defense

Safran Electronics & Defense Morocco est un leader mondial de solutions et de services pour les marchés civils et de défense, spécialisé dans l'optronique, l'avionique, l'électronique et les logiciels critiques.



4. L'organigramme de Safran Electronics & Defense Morocco:



5. Principaux produits :

- Montage des grandes et moyennes séries d'actionneurs ;
- Cartes électroniques ;
- Montage des grandes et moyennes séries de boîtiers de roues ;
- Bobinage des grandes et moyennes séries de moteurs et de capteurs.

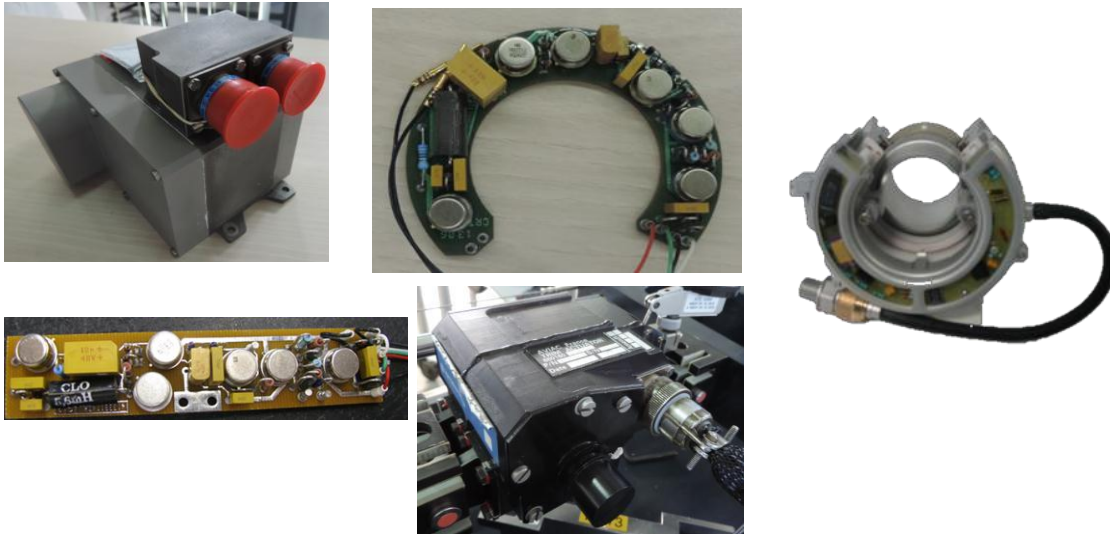


Figure 7 : Photos de quelques produits de Safran Electronics & Defense

II. Présentation du sujet du projet :

Dans un contexte économique de plus en plus concurrentiel, la maîtrise de la production est un facteur primordial de la réussite de chaque entreprise. Augmenter la productivité tout en gardant le niveau de qualité souhaité par les clients, diminuer les gaspillages, favoriser la création de valeur dans la production et le maintien du niveau de la qualité par l'amélioration continue.

Pour répondre à ces défis, Ma mission se porte sur « l'amélioration du processus de production et le pilotage d'un transfert FADEC ».

Le projet s'articule sur trois piliers principaux :

- ❖ La réduction du taux des refus au niveau de contrôle final.
- ❖ La Préparation, le pilotage et la validation des dossiers de validation industrielle;
- ❖ Le pilotage du transfert de l'activité FADEC (gestion du projet complète) ;

III. Planification du projet :

Pour gérer les missions, j'ai utilisé l'outil de planification de projet : le diagramme de Gantt, avec le logiciel Microsoft Project, pour analyser et visualiser le déroulement du projet. La première mission consiste à définir les étapes clés, et pour chaque étape, nous élaborons la liste des tâches et nous fixons les dates à ne pas dépasser.

En fonction du déroulement du projet et les contraintes rencontrées, nous modifions le Planning pour avancer ou retarder le démarrage des tâches afin de respecter les délais.

Le tableau ci-dessous présente les phases, les tâches et les étapes du projet :

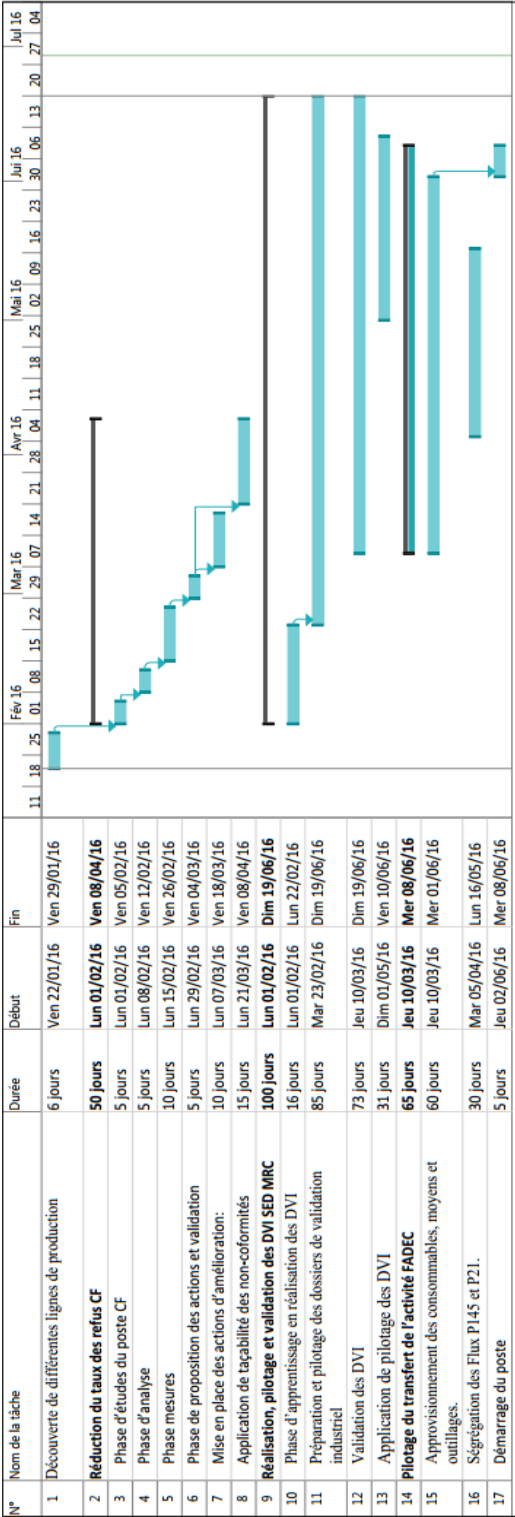


Figure 8 : Diagramme de GANT

Conclusion :

Au terme de cette première partie, nous pouvons retenir que Safran Electronics & Defense Morocco travaille dans le montage des actionneurs et la fabrication des cartes électroniques et les boîtiers de roues aéronautiques avec des procédés de fabrication plus ou moins complexes, ces derniers doivent faire l'objet d'une bonne maîtrise afin d'augmenter leurs disponibilités et maintenir leurs performances dans le temps ce qui se répercute positivement sur la performance globale de la production.

Cela ne peut être le cas sauf si l'entreprise dispose d'une démarche d'amélioration continue, qui veille sur la disponibilité, la performance et l'amélioration des procédés de fabrication.

Les projets réalisés dans le cadre de la démarche d'amélioration continue sont l'objet de la partie suivante.



CHAPITRE 2 : La Réduction du taux des refus contrôle final



I. Introduction :

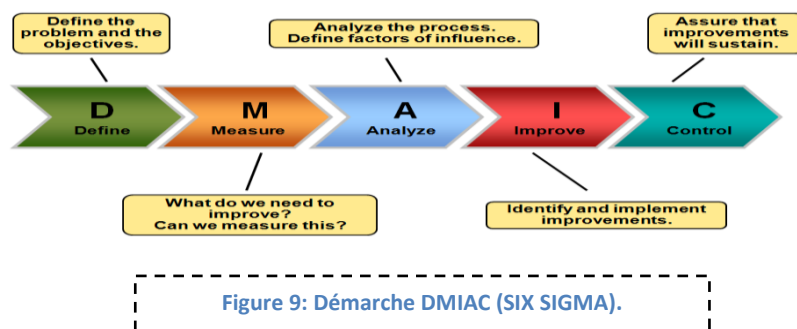
La zone de contrôle final est la dernière étape dans le processus de production avant l'expédition des produits. Sur cette zone, les opérateurs CF récupèrent l'équipement et la documentation qui l'accompagne (OF, PV de recette..), par la suite ils font du contrôle visuel de l'équipement où ils vérifient tous les points qui sont dans la check-list contrôle final. [3]

L'objectif de cette partie s'articule sur deux axes principaux :

- analyser l'intégralité des refus CF et de faire une analyse globale afin d'identifier les points critiques et leurs causes, et finalement de proposer des solutions pour y remédier.
- La mise en place d'un outil informatique permettant la traçabilité des défauts détectés, cet outil doit permettre aussi de savoir les défauts les plus fréquents pour envisager ensuite des plans d'action.

II. Démarche six Sigma :

1. Synoptique de la méthode utilisée DMAIC (six sigma)



2. Définition et analyse de la problématique

J'ai commencé par une étude de la méthode du fonctionnement de contrôle final : Le poste reçoit les produits finis des lignes de production ensuite commence le contrôle. Le contrôle des produits se fait selon une vérification de deux Check-list, une pour la famille de produit : Actionneurs et l'autre pour la famille : Axes, capteurs et BDR.

Chaque check-list contient les non-conformités avec un numéro pour chaque non-conformité. Une fois une non-conformité est détectée l'opérateur trace cette anomalie sur une feuille d'archivage et sur le tableau de management visuel.

3. Mesure le taux des refus (ABC)

Je me suis basé sur le tableau de management visuel qui est au niveau de contrôle final, dans lequel on note les codes clés de toutes les non conformités.

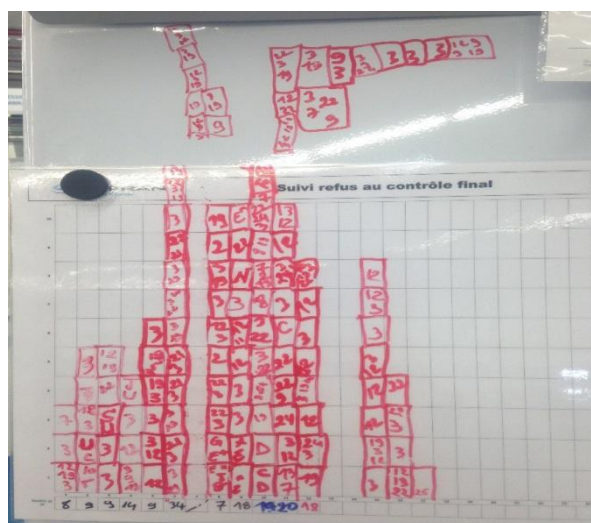


Figure10 : Tableau de management visuel des refus CF

J'ai fait une analyse ABC afin d'identifier les refus qui présentent 80% des problèmes et qui sont considéré comme des points critiques. [4]

SAFRAN ANALYSE DES REFS CONTRÔLE FINALE																	févr-16		
Codes/jrs	1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12	15	16	17	fréquence par code	cumul	Pourcentage cumulé (%)		
Actionneurs																			
3	2	3	2	2	5	16	5	3	15	3	4	5	2	6	73	73	37,06		
12	1	1	1	2	2	5	/	2	3	3	3	6	/	/	29	102	51,78		
19	1	/	/	/	2	9	2	/	5	/	3	1	/	3	26	128	64,97		
22	/	/	1	/	/	1	3	1	8	2	1	/	3	2	22	150	76,14		
24	/	/	/	/	/	/	/	/	4	2	2	/	/	2	10	160	81,22		
9	/	/	/	1	/	1	/	/	5	1	/	/	/	/	8	168	85,28		
13	/	/	1	/	/	/	/	/	3	2	/	/	1	/	7	175	88,83		
7	1	/	/	/	/	/	/	/	4	1	/	/	/	/	6	181	91,88		
21	/	/	/	/	/	5	/	/	/	/	/	/	/	/	5	186	94,42		
2	/	/	/	/	/	/	2	/	1	/	/	/	/	/	3	189	95,94		
10	1	/	/	/	/	1	/	/	/	/	/	/	/	/	2	191	96,95		
8	/	/	/	/	/	/	/	/	2	/	/	/	/	/	2	193	97,97		
20	/	/	/	/	/	1	/	/	/	/	/	/	/	/	1	194	98,48		
11	/	/	/	/	/	/	/	1	/	/	/	/	/	/	1	195	98,98		
5	/	/	/	/	1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	196	99,49		
25	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	1	197	100		
Axes, capteurs et BDR																			
E*	/	/	/	/	/	/	2	3	/	/	/	/	/	/	5	5	26,32		
U	/	1	1	1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3	8	42,11		
C	/	1	/	/	/	/	/	/	1	1	/	/	/	/	3	11	57,89		
J	/	/	/	1	/	/	1	/	/	/	/	/	/	/	2	13	68,42		
D	/	/	/	/	/	/	/	/	2	/	/	/	/	/	2	15	78,95		
G	/	/	/	/	/	/	2	/	/	/	/	/	/	/	2	17	89,47		
N	/	/	/	/	/	/	/	1	/	/	/	/	/	/	1	18	94,74		
S	/	/	1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	19	100		

Tab 2 : Tableau d'analyse des Refus CF

a) Nomenclature des Code clé :

Chaque code représente un refus au niveau de CF, ces deux tableaux représentent les désignations de chaque code clé.

➤ **DVI MNT :**

Codes	Désignation
3	Vérification de la présence d'un coup de tampon et date sur chaque phase de l'OF
19	Vérification de la confirmation des phases de l'OF (transaction SAP CO03) et la coérence de la constitution papier et SAP (CO11N)
12	Visseries non abimées
7	Présence de la feuille de constitution du s/ensemble si applicable
5	Vérification si la date de recette de l'OF ou d'un of de reprise est cohérente avec la date du PVRI
10	Amendement (à vérifier par rapport au plan de marquage sur GITIS)
22	Vérification dans SAP (transaction ZI09) que les DDD sont au statut LIVR ,annulée ou CSS & le voyant des FFTP (ZA & ZH) est vert ou jaune et que celles-ci sont notées sur l'OF dans la case information contrôle
13	Verification suivant plan d'encombrement tout l'ensemble , orientation du détrompeur du ou des connecteurs , presence de ou des etiquettes (consulter le DD)
9	Etiquettes d'identification vierge (présence de l'étiquette à l'intérieur du sachet plastique) + levier suivant GITIS (si applicable) & étiquette DVI (si applicable)
21	Vérification la cohérence entre la version GITIS du PVRI & la version utilisée (vérifier l'indice)
20	Vérification la cohérence entre l'indice du DD (donnée par GITIS) & l'indice de fabrication de l'OF
2	OF de l'équipement fini
11	Aucune rayure sur le produit (emplacements peints & non peints) Absence de choc
24	Vérification la complétude des tests et la conformité des valeurs mesurées / aux valeurs demandées (comparer : measured values / specified values)
8	Présence de la feuille de constitution de l'équipement fini associée à l'OF, PN et SN
25	Présence du visa, date & tampon du recetteur sur le PVRI

➤ **DVI MSY :**

U	Vérification de la confirmation des phases de l'OF par la transaction CO03 sur SAP et la cohérence de la constitution papier et SAP par la transaction CO11N ou ZI09 (constitution si applicable)
C	Vérification la présence d'un coup de tampon , Qté et date sur chaque étape de l'OF
S	Contrôle visuel de l'axe dans le sachet (si applicable)
J	Aucune rayure ou choc sur le produit
E*	Vérification sur SAP (transaction ZI09) que les DDD sont au statut LIVR ou annulée & le voyant des FFTP (ZA & ZH) est vert ou jaune et que celles-ci sont notées sur l'OF dans la case information contrôle (si applicable), (et Transaction QM11 si la référence est non sérialisée).
G	Présence de la feuille de constitution de l'équipement fini associée à l'OF, PN et SN si applicable
N	Orientation du détrompeur du ou des connecteurs (si applicable)
D	Vérification sur la fiche suiveuse la coherence des dates entre les différentes étapes

Tab 3 : Nomenclature des différents refus existants

b) Diagramme ABC:

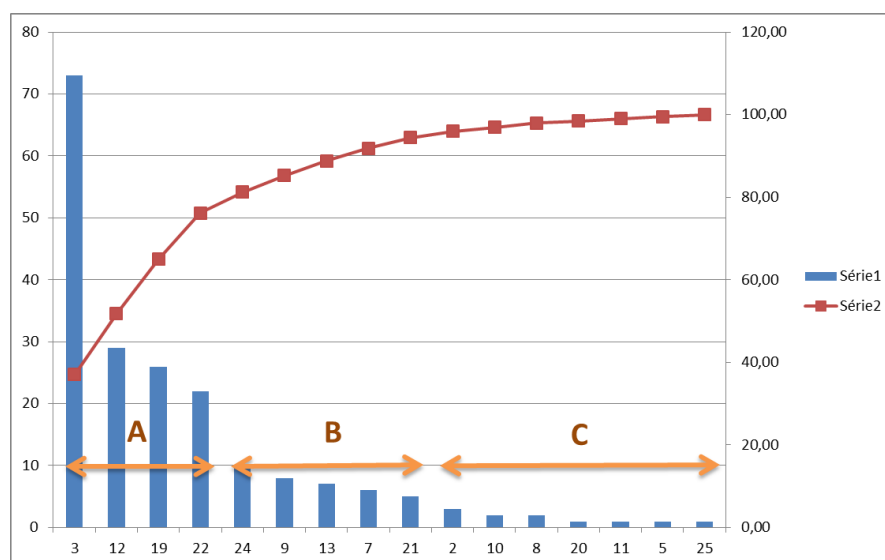


Figure11 : Diagramme D'analyse ABC

Zone **A** : 30% des Refus présentent 80% de la totalité des reprises.

Zone **B** : 30% des Refus présentent 15% de la totalité des reprises.

Zone **C** : 40% des Refus présentent 5% de la totalité des reprises. [4]

c) Identification des problèmes critiques:

Après avoir fait une analyse ABC globale sur l'ensemble des refus CF détecté, j'ai pu identifier les problèmes qui représentent 80% de la totalité

Codes	Désignations
3	Absence des coups de tampon et dates sur chaque phase de l'OF
19	Absence de la confirmation des phases de l'OF, Remplissage de la constitution en SAP
12	Visseries abimées

Tab 4 : Problèmes critiques

4. Analyse des refus et mise en place des solutions:

Pour résoudre ces anomalies, j'ai fait une analyse pour chacun d'eux afin de définir leurs causes principales et de proposer des solutions pour minimiser la fréquence de ces refus.

Problèmes critiques		Causes	Propositions
Codes	désignations		
3	Absence des coups de tampon et dates sur chaque phases de l'OF	> Plusieurs coups de tampons pour chaque phase > manque de vérification entre les phases (tamponset dates) > Problème fréquent dans la Sortie des pièces du magasin	> Vérification de la présence des coups de tampon (mentionner comme point critique dans la checklist essayeur) > Mise en place d'une fiche bonne pratique. > Sensibilisation des essayeurs à la vérification.
19	Absence de la confirmation des phases de l'OF, Remplissage de constit en SAP	> Ecart de confirmation de phase entre les operateurs et le CF	> Vérification de la confirmation des phases par l'essayeur par la transaction CO03. > Mise en place d'une fiche bonne pratique. > Modification de la check-list essayeur > Sensibilisation des essayeurs à la vérification.
12	Visseries abimées	> Ecart dans la check-list essayeur(état des vis)	> Modification de la check-list essayeur en mentionnant que la vérification de l'état des vis comme point critique

Tab 5 : Causes des refus détectés et proposition des solutions

Une fois une non-conformité est détectée l'opérateur trace cette anomalie sur une feuille d'archivage et sur le tableau de management visuel.

Après l'analyse du fonctionnement du poste contrôle final, nous avons détecté les besoins suivants pour l'application :

- Une interface pour saisir les non-conformités ;
- Une interface pour l'archivage des données ;
- L'affichage d'un indicateur pertinent des défauts détectés par type de famille de défauts et pour chaque type de produit ;
- Pouvoir imprimer les indicateurs à la fin de chaque mois pour les afficher sur le tableau de management visuel.

Ensuite vient l'étape de programmation, dans cette étape j'ai utilisé le langage de programmation VBA sous EXCEL pour élaborer notre solution.

d) Les modèles des fiches bonnes pratiques mises en place :

➤ Vérification de la confirmation des phases de l'OF sous SAP :

On trouve toujours qu'il y a un écart de confirmation des phases entre les opérateurs et le CF, en conséquence, j'ai mis en place une fiche bonne pratique afin que l'opérateur vérifie que sa phase a été bien confirmée avant que l'équipement passe au CF.

Fiche pratique : Comment vérifier la confirmation des phases de l'OF

26/02/2016

1- Pour vérifier la confirmation des phases par l'essayeur, il faut utiliser la transaction CO03 sur SAP:

Afficher ordre de fabrication : écran initial

On entre le numéro d'OF, et on clique sur cette icône Pour consulter les phases de l'OF

2- Il faut que l'essayeur vérifie si la quantité opération et le rendement confirmé sont semblables.

Op...	Poste d...	Div.	Clé...	Désign. opération	Texte descriptif	Qté opération	Rendement confirmé
0003	MAGASIN	941H	ZS01	Sortir les pièces	☐	1	1
1010	MT-NG/NH	941H	ZFP1	PHASE 10 : Montage	☐	1	1
1020	ACT1CTRL	941H	ZFP1	PHASE 20 : Contrôle sou...	☒	1	1
1030	MT-NG/NH	941H	ZFP1	PHASE 30 : Montage	☐	1	1
1040	MT-NG/NH	941H	ZFP1	PHASE 40 : Réglage	☐	1	1
1050	MT-NG/NH	941H	ZFP1	PHASE 50 : Montage	☐	1	1
1060	ET-NG/NH	941H	ZFP1	PHASE 60 : ESSAIS	☐	1	1
1070	CTRLF	941H	ZFP1	PHASE 70 : Contrôle final	☐	1	0

1 /

Ce document et les informations qu'il contient sont la propriété de Safran. Il ne doit pas être copié ni communiqué à un tiers sans l'autorisation préalable et écrite de Safran.



Fiche pratique : Comment vérifier la confirmation des phases de l'OF

26/02/2016

3- Sinon, il faut que l'essayeur valide les phases non confirmées en utilisant la transaction CO11N sur SAP:

Entrer le numéro d'OF et le code de l'opération

Indiquer : - La quantité
- Le matricule

2 /

Ce document et les informations qu'il contient sont la propriété de Safran. Il ne doit pas être copié ni communiqué à un tiers sans l'autorisation préalable et écrite de Safran.



➤ Coups de tampon et dates sur chaque phase de l'OF :

Au niveau de l'OF papier, il s'agit du manque des coups de tampon des phases réalisées. Pour y remédier j'ai mis en place une fiche bonne pratique qui sert à rappeler les règles de modification et de correction des OF, ainsi que de minimiser les coups de tampons.

FICHE PRATIQUE : Fiche Suiveuse (p1/5)

14/03/2016

Règles de modification des OF :

- Toute modification manuscrite sur un OF déjà édité (ajout, suppression ou modification d'information) doit être validée par une signature du responsable produit, **production ou RLF, exception les FFTP et DDD**
- Quand l'OF est réimprimé par le préparateur pour ajout d'une phase de reprise suite à FFTP, le préparateur surligne la phase. Le tout doit être agrafé ensemble.
- Quand l'OF est réimprimé pour une suppression d'une FI sur une phase de l'OF, la dernière édition de l'OF suit l'équipement.

Règles de correction d'un OF

- Rayer proprement (l'information rayée doit rester lisible)
- Réécrire l'information corrigée
- Le responsable produit, production ou RLF signe et ajoute son nom et la date
- Il est interdit : d'utiliser du liquide ou ruban correcteur, crayon à papier**
- Utiliser **UNIQUEMENT** des stylos bille
- Report des N° de FFTP (ZA ou ZH)**
- Les N° de FFTP sont reportés au niveau de l'opération de reprise concernée et dans case information contrôle. (1^{er} page de l'OF).

1 /

Document et les informations qu'il contient sont la propriété de Safran. Safran ne peut pas être copié ni communiqué à un tiers sans l'autorisation préalable et écrite de Safran.



FICHE PRATIQUE : Fiche Suiveuse (p2/5)

14/03/2016

Renseignement des champs information bon d'entrée:

Seul le champ magasin est pré renseigné pour les OF en 7 million, les autres champs Inspecteur-date, Quantité et Emplacement restent vide

- Pour les OF en 6 million tous les champs restent vide (voir ci-dessous)

Renseignement des champs fiche de liaison:

Les champs Expéditeur, service, destinataire, service restent vide

INFORMATIONS BON D'ENTREE			
INSPECTEUR - DATE	QUANTITE	MAGASIN	EMPLACEMENT

FICHE DE LIAISON			
Expéditeur :	Service :	Destinataire :	Service :

2 /

Document et les informations qu'il contient sont la propriété de Safran. Safran ne peut pas être copié ni communiqué à un tiers sans l'autorisation préalable et écrite de Safran.



FICHE PRATIQUE : Fiche Suiveuse (p3/5)

14/03/2016

Coup de tampon sur les liens MPO :

- Si un seul opérateur habilité a travaillé sur la phase : 1 seul coup de tampon + date pour l'ensemble des liens MPO de la phase

Remarque : si opérateur en formation : signature de la personne formée + date + coup de tampon du formateur

AVANT : 1 coup de tampon + date pour chaque lien MPO

1030 ET-NG-NH Poste hors ligne Essai Trim NG-NH S841201
Date prévue : 19.03.2016 11083457

Montage et Essai
Moyens de Production et d'Outillage

Document : Fiche d'instruction 3300450803 / F13 / 901 / 06 *As / a2 / AG*
 FI OP170 CUBIQUES *d = a2 / AG*
 Fiche d'instruction 3300585234 / F13 / 901 / 01 *d = a2 / AG*
 FI 262148899 / 252239629 MOTO-REDUCTEUR *As / a2 / AG*
 Fiche d'instruction 3300588060 / F13 / 901 / 01 *As / a2 / AG*
 FVRI MOTO-REDUCTEUR 262148899

MAINTENANT : 1 coup de tampon + date pour l'ensemble des liens MPO

1030 ET-NG-NH Poste hors ligne Essai Trim NG-NH S841201
Date prévue : 19.03.2016 11083457 *As / a2 / AG*

Montage et Essai
Moyens de Production et d'Outillage

Document : Fiche d'instruction 3300450803 / F13 / 901 / 06
 FI OP170 CUBIQUES
 Fiche d'instruction 3300585234 / F13 / 901 / 01
 FI 262148899 / 252239629 MOTO-REDUCTEUR
 Fiche d'instruction 3300588060 / F13 / 901 / 01
 FVRI MOTO-REDUCTEUR 262148899

3 /

Document et les informations qu'il contient sont la propriété de Safran. Safran ne peut pas être copié ni communiqué à un tiers sans l'autorisation préalable et écrite de Safran.



FICHE PRATIQUE : Fiche Suiveuse (p4/5)

14/03/2016

Coup de tampon sur les liens MPO :

- 2) Si plusieurs opérateurs ont travaillé sur la même phase (chaque opérateur réalise une partie de la phase de l'OF) : 1 coup de tampon + date pour chaque lien MPO (pas de modification par rapport à ce qui est fait aujourd'hui). L'opérateur tamponne devant le lien MPO qu'il a réalisé.

Exemple :

1030	ET-NG/NH Poste hors ligne Essai Trim NG/NH	S941201
		Date prévue : 19.02.2016
		11089497
Montage et Essai		
Moyens de Production et d'Outils		
Document	Fiche d'instruction 3300450803 / F13 / 901 / 06	10/02/16
	F1 OP170 CUBIQUES	
	F1 262148899 / F13 / 901 / 01	
	F1 262148899 / 262239629 MOTO-REDUCTEUR	15/02/16
	Fiche d'instruction 3300588960 / F13 / 901 / 01	
	PVRI MOTO-REDUCTEUR 262148899	15/02/16

4 /
Ce document et les informations qu'il contient sont la propriété de Safran. Ils ne peuvent pas être copiés ni communiqués à un tiers sans l'autorisation préalable et écrite de Safran.



FICHE PRATIQUE : Fiche Suiveuse (p5/5)

14/03/2016

Coup de tampon sur les liens MPO :

- 2) Si plusieurs opérateurs ont monté chacun une partie des pièces de l'OF

Chaque opérateur met un coup de tampon + date + précise les SN qu'il a monté.

Exemple :

010	MT-NG/NH Poste de montage hors ligne NG/NH	S941201
		Date prévue : 19.02.2016
		11089495
Montage		
Moyens de Production et d'Outils		
Document	Fiche d'instruction 3300585234 / F13 / 901 / 01	10/02/16
	F1 262148899 / 262239629 MOTO-REDUCTEUR	
		15/02/16
Opérateur	Poste de travail	Désignation
		Localisation
		Centre
		Qualité

S/N 17345 à 17347
S/N 17348 à 17353

PS : si les pièces ne sont pas sérialisées, les SN ne sont pas précisés

5 /
Ce document et les informations qu'il contient sont la propriété de Safran. Ils ne peuvent pas être copiés ni communiqués à un tiers sans l'autorisation préalable et écrite de Safran.



Figure12 : Modèles des fiches bonnes pratiques mises en place

e) Application de traçabilité des non conformités :



Figure 13 : l'interface principale de l'application

Sur l'interface principale nous avons :

- Des boutons de 1 à 29 pour entrer les défauts des actionneurs ;
- Des boutons de 1 à 34 pour entrer les défauts des axes, Capteurs et Boitiers de roues ;
- Un bouton pour l'accès aux données pour le suivi du contrôle final ;
- Deux boutons pour l'accès aux indicateurs générés.

L'application fonctionne en temps réel, lorsque l'opérateur détecte une non-conformité, il appuie sur son numéro, alors l'application enregistre cette non-conformité et ainsi de suite à chaque fois que l'opérateur détecte une non-conformité, il appuie sur son numéro pour l'enregistrer.

A la fin du mois, l'application permet de générer un indicateur qui explique la dispersion des non conformités détectées au niveau du contrôle finale.

L'application permet l'enregistrement du produit sur lequel la non-conformité est détectée, elle permet aussi le suivi des temps passés dans le contrôle pour chaque produit et la possibilité de suivre le Takt Time du poste.

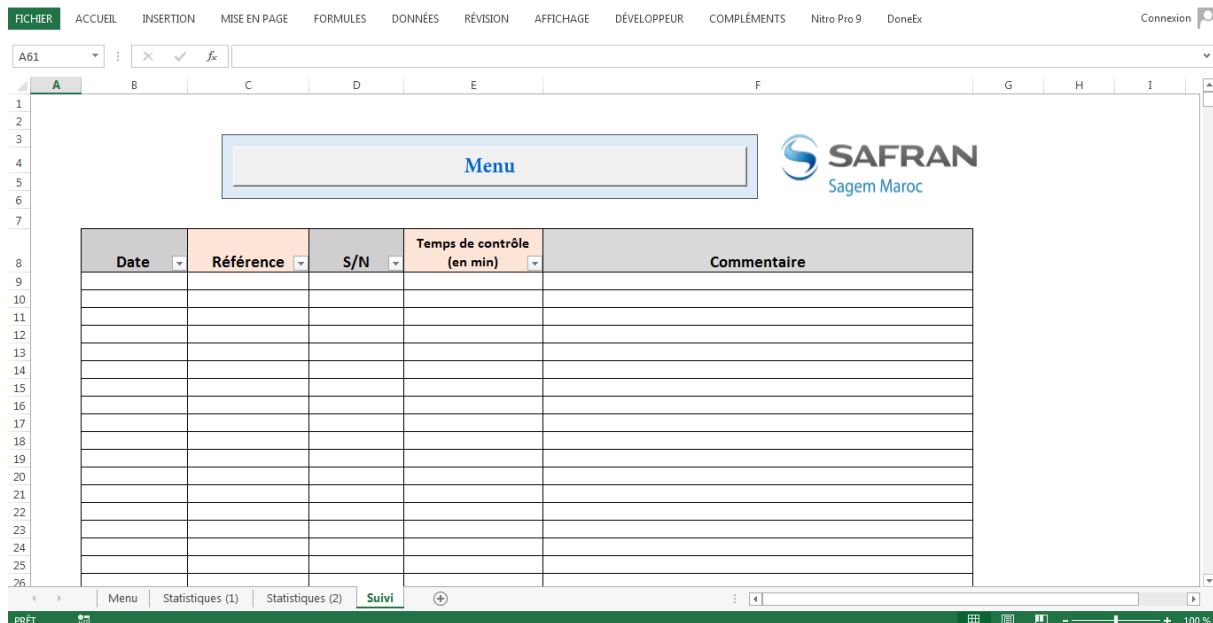


Figure 14 : L'interface pour l'archivage des données.

f) Simulation :

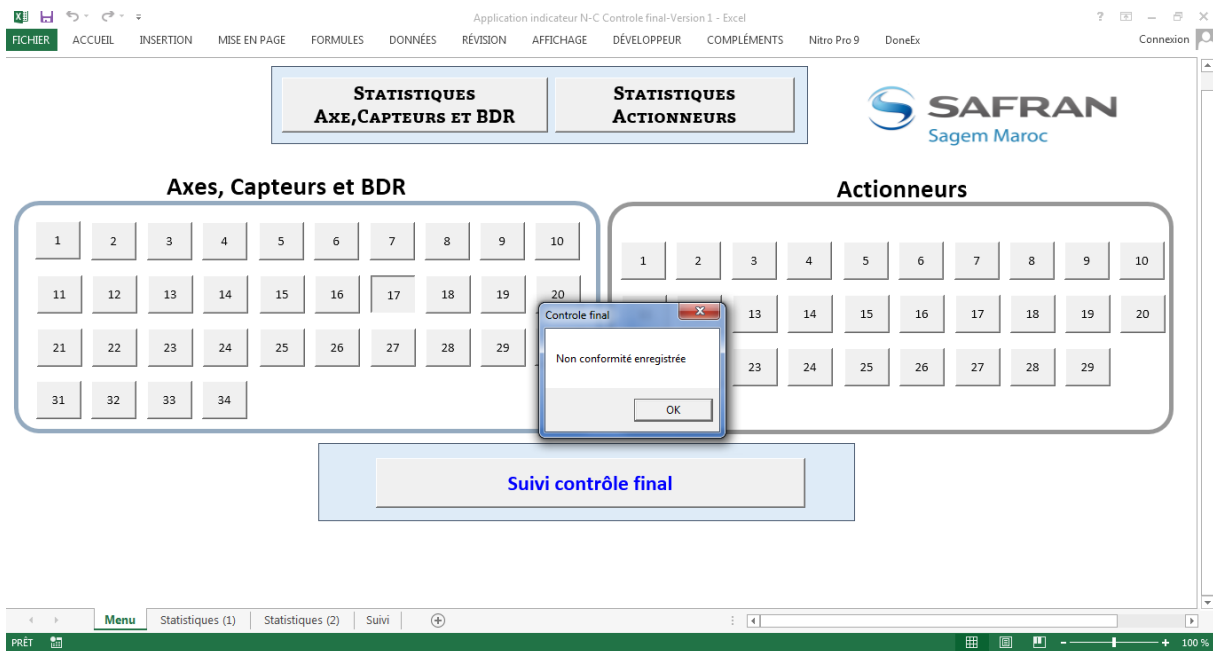


Figure 15 : Message de confirmation.

Par exemple l'opérateur détecte la non-conformité numéro 17, il appuie sur le bouton 17 :

Une fenêtre de confirmation de l'enregistrement de défaut apparaît pour empêcher l'opérateur d'appuyer sur le bouton du défaut deux fois.

Ci-dessus la fenêtre affichée.

Supposons que l'opérateur détecte le défaut 5 : 3 fois, le défaut 16 : 13 fois, le défaut 20 : 2 fois, le défaut 27 : 4 fois et le défaut 33 : 2 fois.

Ci-dessous l'indicateur généré :

N-C détectées : Axes, Capteurs et BDR (Mois :)

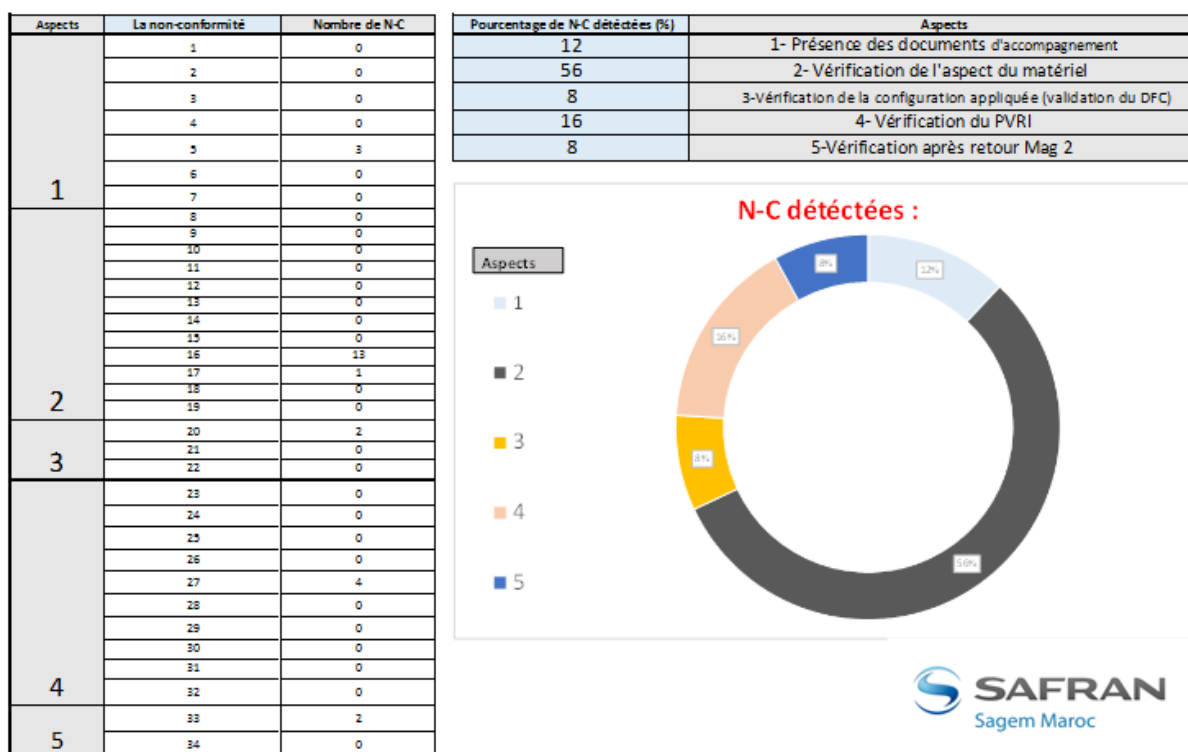


Figure 16 : L'indicateur affiché à la fin du mois.

Cet indicateur est obtenu en appuyant sur le bouton imprimer.

➤ Mise en place d'un nouveau modèle de la check-list essayeur :

L'essayeur c'est la dernière personne qui fait la vérification avant de déposer l'équipement au CF à base d'une check-list de vérification. Du coup j'ai mis à mettre en place des nouveaux check-lists essayeur dans tous l'atelier et rajouté les différents points critiques pour vérification afin d'éviter la détection d'un refus au CF.

	Checklist essayeur: ' Ligne RTA '	Version	05
		Site :	Maroc
		Date :	04/03/2016

N° OF :	
P/N:	
S/N:	
Date:	

Critères à vérifier

1. Vérification documentaire	OK	NOK	N A	Corrigé	Date correction	Commentaire
La traçabilité de chaque phase de l'OF est conforme (Tampon+Date)						
comparer la liste de constitution / au volet "informations" de l'étiquette papier						
Le PV est relu et tamponné Attention aux résultats demandés et aux tolérances Attention aux indices, amendements et numéros de séries						
Si un critère ou plusieurs critères sont NOK, ne pas statuer sur le PV et barrer la case sans observation en notant le numéro de fftp dans case observation						
Existence éventuelle d'étiquette litige pour des pièces acceptées en état par SAGEM DS sous réserve de montage et recette (il est noté le s/n sur l'étiquette DDD)						
Vérifier la confirmation des phases de l'OF par la transaction CO03 sur SAP						
La feuille de traçabilité des composants est correctement renseignée et saisie dans S						
La saisie du PV sur le PC est bien faite						
Les FFTP notées sur l'of sont soldées et les DDD vérifiées (Z109)						

2. Vérification de l'aspect du matériel	OK	NOK	N A	Corrigé	Date correction	Commentaire
L'aspect du matériel est vérifié et propre(absence de traces de RTV, chocs, rayures et état des visseries)						
Les pinoches des connecteurs sont verrouillés et l'orientation du connecteur est conforme au plan						
La couleur du voyant du déshydratant est d'un bleu franc						
Le joint du déshydratant n'est pas déformé et uniforme sur les 4 cotés.						
L'arbre de sortie est protégé d'un bouchon protecteur						
Un test d'étanchéité avant et après recette a été réalisé						
L'index rouge est en position milieu						
La broche accrochée à la chaînette est protégée d'un sachet bulle						
La présence de toutes les vis de fixation (celle-ci sont bien en contact)						

*Copie à joindre à l'OF

Marque de contrôle + Nom essayeur

Figure 17: Modèle de check-list essayeur de la ligne RTA

5. Phase de contrôle :

Grace à la mise en place de ces solutions et leurs validations avec mon responsable de stage, on a commencé par la sensibilisation des opérateurs en QRQC niveau 1 à l'application de ces règles. L'histogramme ci-dessous représente le pourcentage des refus contrôle final qui est diminué de 43% dans un mois.

Nous avons aussi maintenant une vision globale plus claire et plus détaillée sur les causes de non conformités au niveau de la production qui permettra de mettre en place des plans d'action sur les non-conformités les plus fréquentes pour maîtriser la production.

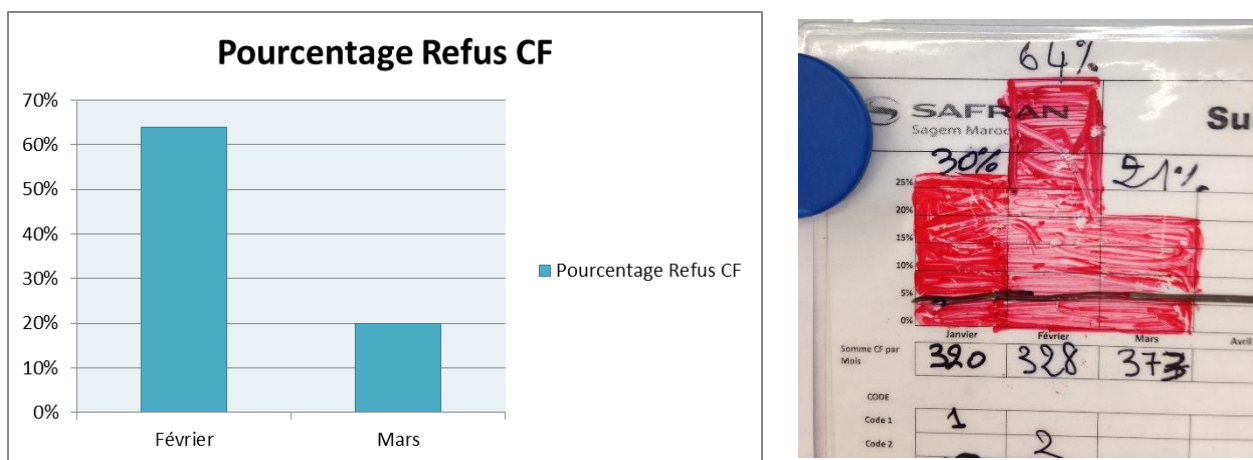


Figure 18: Résultat Atteint (Gain)

Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons suivi une démarche six sigma pour la réduction des taux des refus CF.

La mise en place de ces solutions permet :

- La visibilité de la performance de la production ;
- La visibilité sur les défauts les plus fréquents ;
- La rapidité dans la prise de décision pour élaborer les plans d'action ;
- L'amélioration de la méthode d'archivage au niveau du contrôle final ;
- La traçabilité des défauts détectés ;
- La rapidité dans la consultation de l'archive au niveau du poste contrôle final.

Dans le chapitre suivant je vais travailler le pilotage et la validation des dossiers de validation industrielle.



CHAPITRE 3 : La Préparation et pilotage des Dossiers de Validation Industriels



I. Introduction :

La validation industrielle a pour objectif de démontrer que le processus de fabrication est capable de produire un article conforme au modèle certifié ou qualifié dans le cadre d'une production de série. Le processus de validation industrielle permet en plus de maîtriser les évolutions du processus de fabrication et leurs conséquences sur la qualité des articles. La libération des articles en production est conditionnée par l'approbation du Dossier de Validation Industrielle.

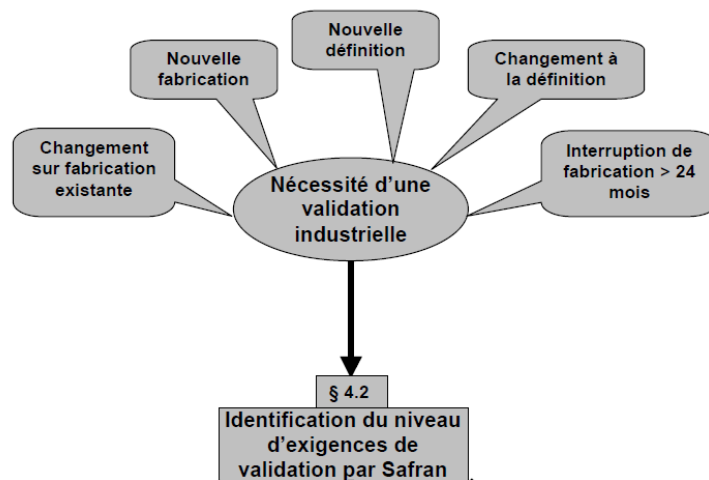


Figure 19: Nécessité d'une validation industrielle [5]

II. Problématique :

L'élaboration des DVI de Safran electronics & defense se fait par trois acteurs principaux :

- Production : responsable de ligne de production (RLF) → Volets 0, 1,3 et 8.
- Méthodes : Préparateur méthodes → Volets 2, 4,6.
- Qualité : ingénieur qualité programme → Il s'occupe de faire la relecture et de vérifier si tous les informations qui sont dans le DVI sont bonnes.

Le processus que suit l'entreprise pour la réalisation des DVI est en série, comme c'est montré dans la figure ci-dessous

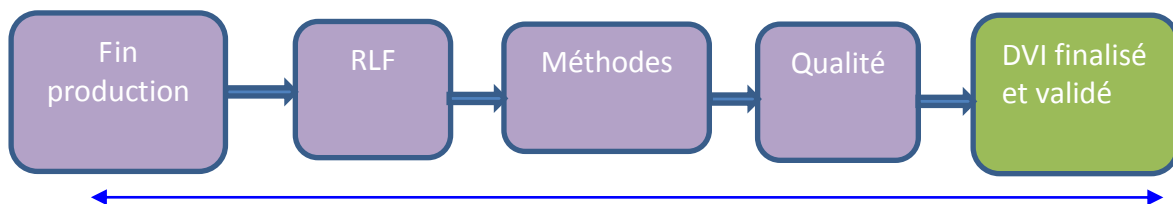


Figure 20 : cycle actuel de réalisation des DVI

50H

On constate qu'il y a un gaspillage du temps au niveau des passations des jalons entre les 3 parties prenantes, qui a généré un décalage d'environ 6 semaines entre la fin de la production et la préparation et validation du DVI, d'où le risque de ne pas respecter les délais des commandes clients.

Ma mission tout au long de ma période de stage était de préparer, piloter et valider les Dossiers de Validation Industriel de SED et d'animer la partie des DVI en réunion QRQC NIV2 tout en prenant en compte des délais des commandes clients, et finalement de proposer une solution d'amélioration continue du processus de ce pilotage.

Pour ce faire, Je vais commencer par une description des différentes parties constituant un DVI, et la manière avec laquelle j'ai procédé pour la préparation de chaque volet, puis je vais présenter l'application mise en place pour le pilotage des DVI.

III. Constitution d'un dossier de validation industriel

Le DVI contient l'ensemble des éléments décrivant l'industrialisation d'un équipement et démontrant que l'industrialisation d'un nouveau produit est saine et vont permettre la production de produits robustes, manufacturables et conformes au Dossier de Fabrication et de Contrôle (DFC) Il est constitué de plusieurs « volets » correspondant chacun à une activité particulière participant à la validation de l'industrialisation.

Les différents volets du DVI sont les suivants :

Volet 0 : Exigences de validation industrielle et schéma de Production : Définir sur chaque article composant le produit, le niveau de validation. Le schéma de production permet d'une façon synthétique de voir l'arborescence des articles avec leur procédé et donc de positionner le niveau de validation des articles.

Volets 1-2-3 : Revue de premier article. Permettre d'enregistrer la Revue de Premier Article.

- Volet 1 : Permettre d'enregistrer les numéros de série des constituants de la nomenclature article et la référence de leur Rapport de validation (DVI, Déclaration de conformité, selon le niveau de validation prédéfini en volet 0). C'est sur ce volet qui permet d'enregistrer les signatures d'approbation de la validation Industrielle.
- Volet 2 : Permettre d'enregistrer les procédés spéciaux réalisés sur les premiers articles et leurs rapports de qualification. Permettre d'enregistrer les gammes effectuées sur les premiers articles et leur rapport de qualification. Permettre d'enregistrer les tests fonctionnels effectués sur les premiers de série et le rapport de validation des moyens de test correspondants.
- Volet 3 : Permettre d'enregistrer les références des rapports comprenant les exigences et les résultats des caractéristiques des premiers de série (ATR/PVAI renseignés...)

- Volet 4 : Validation des caractéristiques clé procédé (Programme de validation des procédés et Validation des procédés) Permettre dans un premier temps d'approuver le programme de validation (partie haute du volet). La deuxième partie du volet concerne les résultats du programme de validation. Si les résultats sont conformes aux attentes, le volet est validé dans sa partie basse.
- Volet 5 : Validation par article : Permettre de libérer des articles alors que la validation industrielle n'est pas encore totalement acquise.
- Volet 6 : Plan de surveillance Regroupe l'ensemble des dispositions prises (contrôles des produits et des procédés,...) pour assurer que tous les paramètres influents du processus de réalisation et toutes les caractéristiques importantes sont surveillés et maîtrisés.
- Volet 7 : Document de Maîtrise des Procédés (DMP) -(Management de la variation des caractéristiques clés) Permettre d'enregistrer les résultats des études de capabilité.
- Volet 8 : Check-list pour la complétude des documents de validation industrielle : Permettre de cocher dans une liste proposée, les éléments à demander en complément du Dossier de Validation Industrielle.
- Volet 9 : Dossier d'Enregistrement des Changements Mineurs : Permettre de tracer les modifications de produit et de process ne nécessitant pas d'évolution de volet DVI et la justification associée.

IV. Définition et finalité des volets :

1. Volet zéro

La partie haute du formulaire « Information concernant le DVI » concerne l'identification de l'article sur lequel on effectue le DVI.

Informations sur le Dossier de Validation Industrielle (DVI)				
1. Référence article :	2. Désignation de l'article :	3. Nom du programme :	4. Référence DVI	5. Rév :
6. Indice de modification article :	7. Référence du plan :	8. Indice de modification du plan :	9. Modifications supplémentaires :	
10. Classification Article	11. Nom de l'organisme :	12. Code fournisseur :	13. Numéro de commande :	
14. DVI - pièce ☐ élémentaire - ensemble ☐	15. DVI - complète ☐ - partielle ☐	16. Référence de rattachement comprenant l'indice de modification :		
		17. Jalons prévisionnels	Date Jalon I1 :	Date Jalon I3:
			Date Jalon I2:	Date Jalon I4:
18. Motif de la Validation Industrielle :				

Figure 21 : Volet Zéro

1 Référence Article : C'est la référence article sous GITIS

10 Classification de l'article : c'est la classification selon les classes de Navigabilité.

A noter la rubrique : « Modifications supplémentaires : » qui permet de prendre en configuration applicable des Fiches d'évolution qui ne seraient pas intégrées dans l'indice de l'article.

La partie sur les exigences de validation se compose d'une grille. Dans cette grille on indique par une croix dans la case le volet attendu sur l'article en question. Si le volet n'est pas exigé on met un « NA ».

Ensuite une rubrique « moyens de mesures » permet d'identifier des éventuelles exigences générales à l'article sur les règles que l'on voudrait imposer : systématisation de capacités sur les moyens de mesure avec la valeur à atteindre et le nombre d'échantillons demandés, corrélation de certains moyens obligatoire. Il n'est pas utile de renseigner ces rubriques (mettre un /) si l'on en veut pas d'exigences générales. Les exigences particulières seront déclinées dans les FDTB (fiche technique de Définition de Besoin), ou dans les cahiers des charges des moyens, ou dans les plans de validation.

La rubrique « maîtrise des caractéristiques clés » permet de fixer le nombre d'échantillons (de produits) requis pour les calculs des capacités. On peut fixer ici une règle générale, même si elle sera précisée au cas par cas dans d'autres documents type plan de validation.

La partie autres exigences permet d'enregistrer toutes les exigences supplémentaires que l'on veut voir de façon générique.

2. VOLETS 1-2-3 : revue de premier article (RPA)

La partie haute concerne l'identification de l'article

➤ Volet 1:

TABLEAU des références articles ou des références de sous-ensembles nécessaires à la réalisation de l'ensemble mentionné ci-dessus			
15. Référence article	16. Désignation de l'article	17. N° de série / Lot de l'article	18. Numéro du Rapport de revue
261297536	BLOC MIROIR GYROSTABILISE	Premier de serie (SN ou lot)	BGM présent DVI FR1 N° sous GITIS
261310975	CARTER BLOC MIROIR EQUIPE	Premier de serie (SN ou lot)	N° rapport DVI N°2 ou RPA
260759269	CADRE AZIMUTH ASSEMBLE	Premier de serie (SN ou lot)	BGM présent DVI FR1 N° sous GITIS

Figure 22 : Volet 1

Dans cette partie doit figurer l'ensemble des articles de la nomenclature de rang égal ou inférieur à l'article faisant l'objet du présent DVI jusqu'à arriver à un rang faisant l'objet d'un autre DVI.

Dans ce cas, on fera appel en colonne 18 à la référence du DVI attaché à l'article référencé en colonne 15. S'il s'agit d'un article soumis à une exigence de validation de niveau 4 « Déclaration de Conformité », on inscrit en colonne 18 le N° d'enregistrement de la déclaration de conformité. Dans les autres cas on écrit « présent DVI ».

Remarque : la nomenclature peut être extraite de SAP dans un fichier Excel. On vient ensuite copier les informations en colonne 15 et 16.

➤ Volet 2 :

Partie haute

5. Dénomination de la matière ou du procédé		7. Code	8. Code du fournisseur du procédé spécial	9. Vérification de l'approbation client (Oui / Non / NA)	10. Numéro du Certificat de conformité
MIROIR EQUIPE :Collage	N° spécification de collage au DD	NA	NA en interne/	NA en interne	Numéro de rapport de qualification du procédé et PV de contrôle de collage
intégration gamme XXX					Qualification de la gamme

Figure 23 : Volet 2 partie haute

On liste ici l'ensemble des procédés mis en œuvre et leur rapport de qualification. Cela comprend les procédés spéciaux utilisés pour réaliser l'article et la (ou les) gamme(s) couverte(s) par le DVI. Si on utilise de la matière brute dans un procédé, sa désignation est reportée en colonne 5, sa définition en colonne 6 et la preuve de conformité (certificat matière,...) en colonne 10.

Pour les procédés spéciaux, il s'agit ici de la qualification générique des procédés et non de la validation industrielle (spécifique à l'article) qui elle, fait l'objet du volet 4.

Pour les autres procédés, on indique en volet 2 toutes les gammes ayant servi à réaliser l'article et les rapports de qualification de ces gammes. Pour cela, on mentionne en colonne 5 la désignation de la gamme, en colonne 6, sa référence et en colonne 10, le rapport de qualification de gamme. Toutes les preuves ayant permis de prononcer la qualification de la gamme doivent être citées dans le rapport de qualification et enregistrées en FR1 dans GITIS.

Partie Basse

11. Numéro de procédure d'essais fonctionnels	12. Numéro du rapport d'acceptation, si approprié
MIROIR EQUIPE :Equilibrage	Numéro de rapport du test d'équilibrage
BLOC MIROIR GYROSTABILISE : Calage roulement	Numéro de rapport du test de calage

Figure 24 : Volet 2 partie basse

Dans la rubrique 11, quand un essai et/ou un test sur banc fait partie de la fabrication série, sa procédure de test est mentionnée en colonne 11, le rapport de qualification de la méthode de test avec le moyen associé en colonne 12.

➤ Volet 3 :

Ce volet rassemble l'ensemble des résultats obtenus pour valider les caractéristiques des premiers de série. On ne mettra ici que les caractéristiques produits et non pas les procédés qui font partie du volet 4.

Vérification des caractéristiques				Résultats de contrôle/d'essais					
5. N° de caractéristique	6. Localisation	7. Classification de la caractéristique	8. Exigence	9. Résultats	10. Outillage spécifique	11. Numéro de non-conformité	14. Corrélation		
							Moyen Contrôle DVI	Relevé DVI	Corrélation
CARTER BLOC MIROIR EQUIPE	Nu		Numéro du CPA :Planéité miroir, Jitter, Fonction de transfert en cube : Marge de Gain, marge phase,			ANC le Cas échéant	NA	NA	NA
CADRE AZIMUT ASSEMBLE			Numéro du CPA	N° PV = CPA	dans les CPA	ANC le Cas			
TWO AXIS GYRO SENSOR 20BM00- CADRE AZIMUT EQUIPE			NA : cf DVI Externe						
			NA : cf DVI Externe						
			NA : cf DVI Externe						
			NA : cf DVI Externe						

Figure 25 : Volet 3

Pour éviter les redondances avec des enregistrements déjà réalisés, on peut faire appel à des rapports/PV en lieu et place des résultats.

3. VOLET 4 : validation des caractéristiques clés procédé

Il s'agit ici de faire un programme de validation industrielle. Le but est de démontrer que si les paramètres influents du procédé varient dans leur intervalle de tolérance, on obtient toujours des produits conformes.

N° Opération	Désignation	Paramètres	Programme de validation (Justificatifs / résultats attendus)	Justificatifs / résultats produits : référence des rapports, résultats ...
n° OP de la gamme	MIROIR EQUIPE :Collage	/	N° du plan de validation du collage	PV de résultats du collage

Figure 26 : Validation des caractéristiques clés

Il faut faire appel dans la case « programme de validation » (colonne 12) à la référence d'un document (plan de validation) et à mettre en regard dans la case « Justification / résultats » (colonne 13), le numéro de rapport de validation apportant la preuve de la conformité des résultats au programme. Le rapport doit référencer tous les documents ayant servi à la validation. [6]

4. VOLET 5: validation par article

Un produit ne peut être libéré en série qu'une fois la validation du DVI faite au jalon I3 (volet zéro validé, volets 1, 2 3 validés volet 4 validé et volet 6 validé). Toutefois si la validation de certains volets (1-2-3,4 ou 6) n'est pas totalement acquise, il peut y avoir libération des produits à condition de faire une validation par article objet du volet 5.

La validation par article permet de libérer sans restriction un produit ou un ensemble de produits parfaitement identifiés (N° de série ou de lot), dont on a établi la conformité par rapport à la demande Client ;alors que la reproductibilité du process de fabrication n'est pas totalement démontrée ou que les preuves de cette reproductibilité ne sont pas encore complètement acquises.[7]

5. VOLET 6: plan de surveillance

Le plan de surveillance est un outil de suivi et d'analyse qui permet de formaliser toutes les dispositions prises ou à prendre, pour assurer la maîtrise d'un processus de réalisation du produit. Il répertorie synthétiquement tous les paramètres influents du processus et toutes les caractéristiques significatives du produit. Il s'agit d'une photographie à un instant donné qui peut évoluer dans le cadre d'une démarche d'amélioration continue.

Le plan de surveillance s'applique pour un site donné, à la totalité du processus de réalisation d'une famille ou d'un produit nouveau existant depuis la réception, jusqu'à la mise à disposition du client.

Il prend en compte l'enchaînement logique des opérations, des moyens, des vérifications et essais fonctionnels tant dans le flux principal que pour les flux annexes (retouche, sous-traitance, stockage,...).

Pour le réaliser, il faut renseigner les cases du tableau volet 6 du DVI. Les paramètres processus ou caractéristique produits à surveiller sont issues

- des plans de contrôle,
- des exigences d'acceptation
- de tous les paramètres influents sur le processus
- des analyses AMDEC (voir modèle [ANNEXE1]), des plans d'expérience, du savoir faire

Le préalable du plan de surveillance est l'AMDEC process. Les éléments à contrôler découlant de l'AMDEC process se retrouvent ainsi dans le plan de surveillance. [ANNEXE1],

Pour une nouvelle industrialisation, on structurera directement les étapes de fabrication où il y a des procédés sous forme de plan de surveillance (volet 6 DVI). Le plan de surveillance appelle les instructions et feuille d'enregistrements nécessaires. Le plan de surveillance est obligatoire pour les procédés spéciaux.

Le plan de surveillance permet de capitaliser sur la maîtrise de nos process. Il peut permettre également de faire un audit procédé

6. VOLET 7 : Document de maitrise des procédés :

Ce volet 7 permet d'enregistrer les résultats des études de capabilité.

7. VOLET 8: Check-list:

Ce volet est sous forme d'une check-list de vérification de la complétude du DVI. Il est systématique et initialisé en même temps que le volet 0.

Le volet 8 est requis pour les DVI externes et les DVI réalisés lors d'un transfert d'activités entre CEI. Il est laissé à l'appréciation du RI dans les autres cas.

8. VOLET 9 : Dossier d'enregistrement des changements mineurs :

Le RQ CEI juge du caractère mineur d'un changement.

Ce volet permet de tracer les modifications de produit et de process ne nécessitant pas l'évolution de volet DVI et la justification associée.

On trouvera en annexe [7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14,15] un DVI des cartes EDR, avec chaque volet bien renseignés.

V. Solution Proposés :

Après avoir maîtrisé le processus de préparation et pilotage des DVI, j'ai proposé de mettre en place une application de pilotage des DVI pour assurer l'efficacité entre les trois équipes (production, qualité, méthodes) et de faire avancer le travail en parallèle comme suivant :

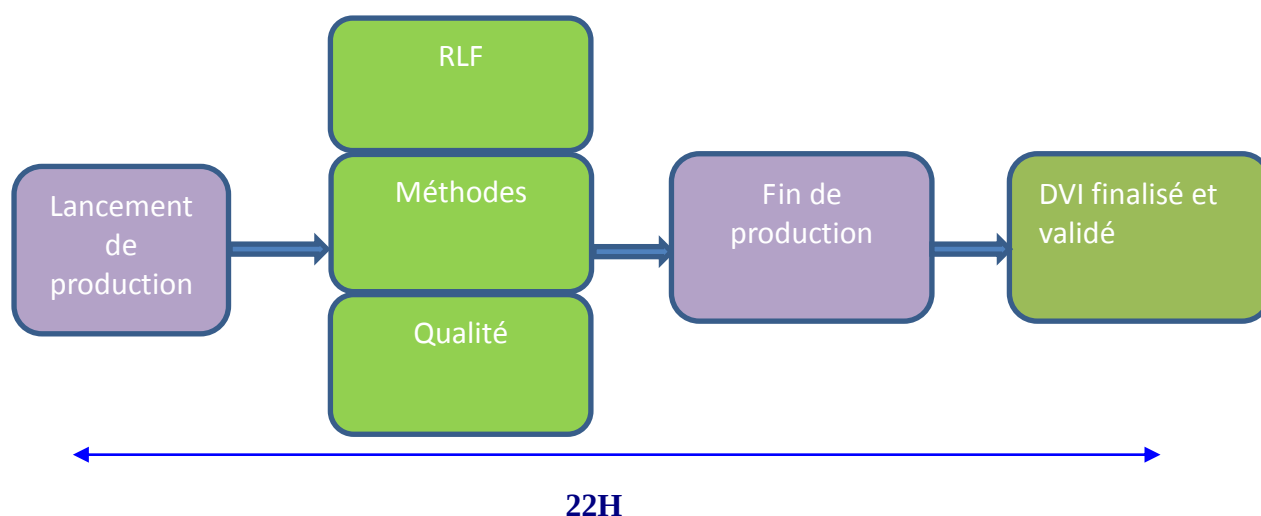


Figure 27 : cycle ciblé de réalisation des DVI

La démarche consiste à faire une analyse des différents points qui peuvent être exécuté en parallèle ainsi que de séparer les tâches entre les parties concernées,

Suite à l'expérience que j'ai vécue au niveau de préparation des DVI j'ai pu identifier les points à faire avec leurs temps de faisabilité moyen en les séparant en 4 phases principales ;

Pour ce faire je me suis basé sur le tableau ci-dessous :

Volets	Acteurs	Temps de faisabilité (max)/commentaires	Tâches Avant lancement de production	Signataires
Volet 0	RLF	30 min	Exigences	RLF, IQP
	Methodes(Schéma de production)	1H30	Flow chart	
Volet 1	RLF	2H30	-N° de série -Nomenclature SAP -Référence du dossier de fabrication (Gamme SAP)	RLF, IQP, Qualité program
Volet 2	Methodes	30min	Remplissage du volet d'après le DFC et la gamme	Methodes
Volet 3	RLF	Scan (15 min)	/	RLF
Volet 4	Methodes	40min	Remplissage du volet d'après le DFC et la gamme	Methodes, IQP
Volet 5	RLF	15min	Fichier GITIS	Methodes, RQ
	Methodes	--	Renseignement des écarts et les actions associés	
Volet 6	Methodes	2H	Remplissage du volet d'après la gamme	Methodes, IQP
Volet 7	--		--	--
Volet 8	RLF	40 min (en incluant aussi les scans)	-Exigences -Accord du Fournisseur sur exigences de validation -Complétude	RLF, Methodes, IQP
	Methodes	20min	Instruction de montage	
	qualité	15min	OUI	
Volet 9	--	--	--	--

Tab 6 : Support matrice

Phases	Désignation
Phase 1	Avant lancement ordre de fabrication
Phase 2	DVI en cour de production
Phase 3	Finalisation contrôle final
Phase 4	Relecture du DVI et Signature

Tab 7 : Support matrice des Phases

Ensuite vient l'étape de programmation, dans cette étape j'ai utilisé le langage de programmation VBA sous EXCEL pour élaborer notre solution. [8] [9]

Application de pilotage des dossiers de validation industriel :

a) Menu principal :

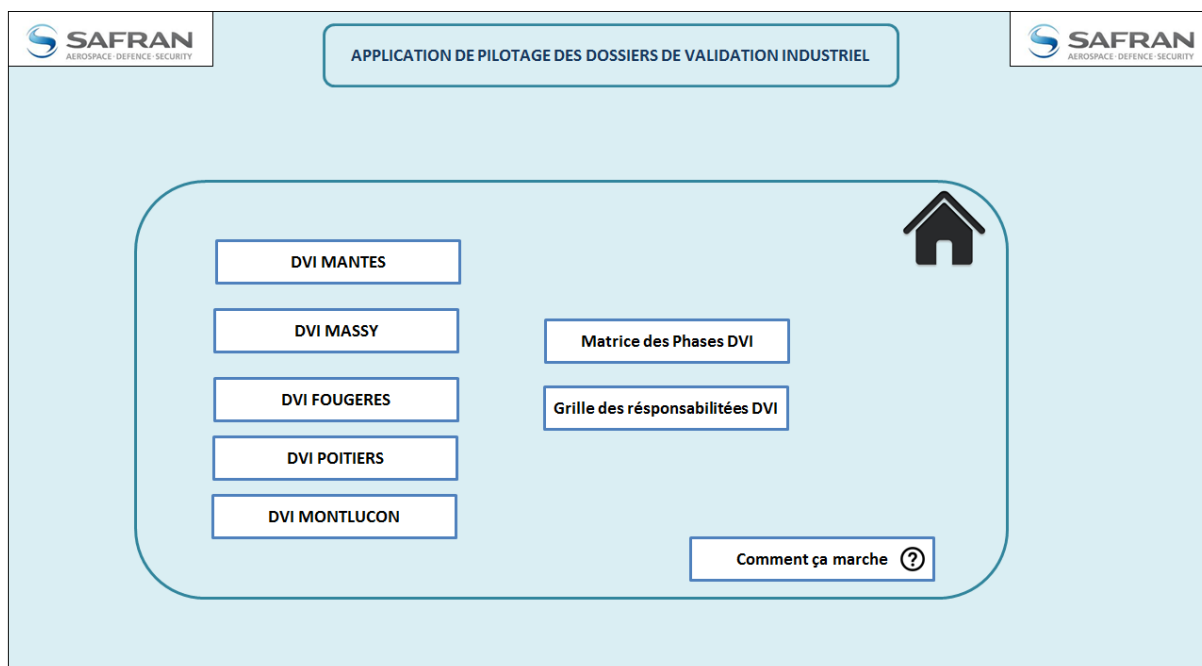


Figure 28 : Menu principale

Le menu principal contient des boutons permettant l'accès aux menus DVI des différents périmètres (MNT, MSY, FGR, PTS, MTL).

Aussi il permet l'accès à la matrice des phases de DVI dans laquelle on trouve tout une démarche de réalisation d'un DVI., ainsi que la grille des responsabilités.

b) Grille des responsabilités :

La grille des responsabilités contient les différents volets avec les niveaux de responsabilités pour chaque partie prenante, ci-dessous une petite légende des niveaux des responsabilités existants.

Légende

R	Responsable
A	Acteur
C	Consulté
I	informé

Matrice DVI Interne

Jalons PROMPT	Volet 0		Volet 1		Volet 2	Volet 3	Volet 4	Volet 5	Volet 6	Volet 7	Volet 8
Volets / cases	Information DVI & Exigences validation	Schéma de production	Liste des articles	N° lot et N° série	Liste des PS	Vérification des caractéristiques et évaluation de la compatibilité	KC process (NA)	Validation par article	Plan de surveillance	DOCUMENT DE MAITRISE DES PROCEDES (NA)	CHECK-LIST dossier DV
Matrice des responsabilités (pour info)											
RLF	R	R	R	R	R	R	R	A	C	A	A
Méthodes	A	A	A		A		A	A	R	R	A
Qualité	C	I	I	I			I	R	A	I	R
Client	C										C
SC											

Matrice DVI Fournisseur

Jalons PROMPT	Volet 0		Volet 1		Volet 2	Volet 3	Volet 4	Volet 5	Volet 6	Volet 7	Volet 8
Volets / cases	Information DVI & Exigences validation	Schéma de production	Liste des articles	N° lot et N° série	Liste des PS	Vérification des caractéristiques et évaluation de la compatibilité	KC process (NA)	Validation par article	Plan de surveillance	DOCUMENT DE MAITRISE DES PROCEDES (NA)	CHECK-LIST dossier DV
Matrice des responsabilités (pour info)											
RT (MRC)											
RLF	R	R						C			R
Méthodes	A	A	C		C		C	C	C	C	
Qualité	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Fournisseur	I	I	R	R	R	R	R	R	R	R	A
SC											

Menu principal

Figure 29 : Matrice des responsabilités

c) Menu DVI MASSY:

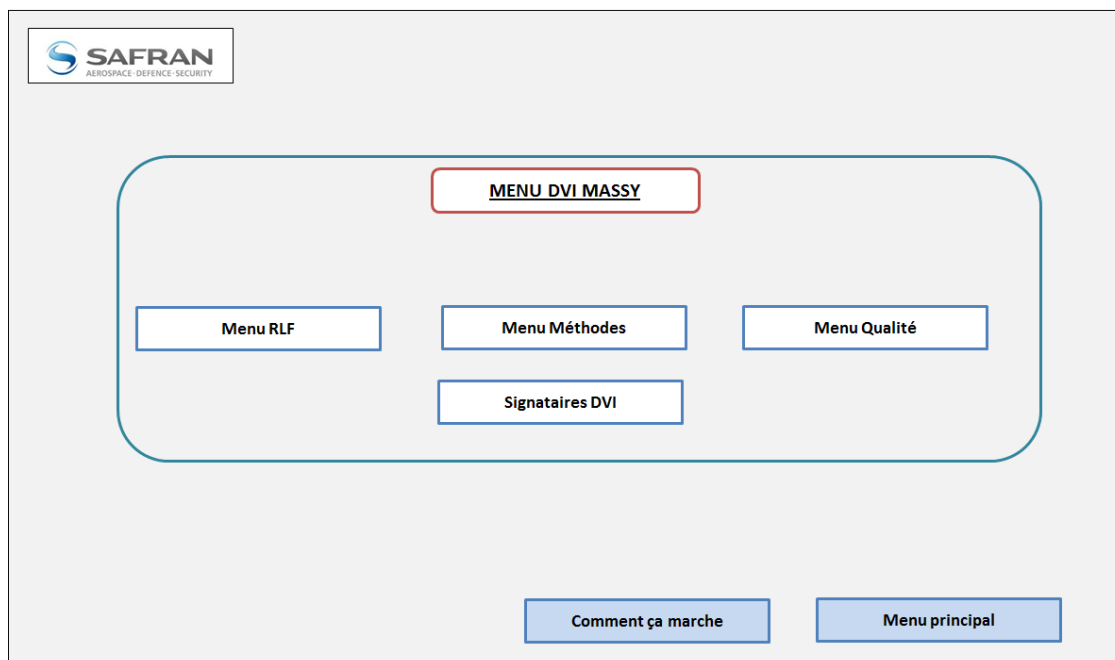
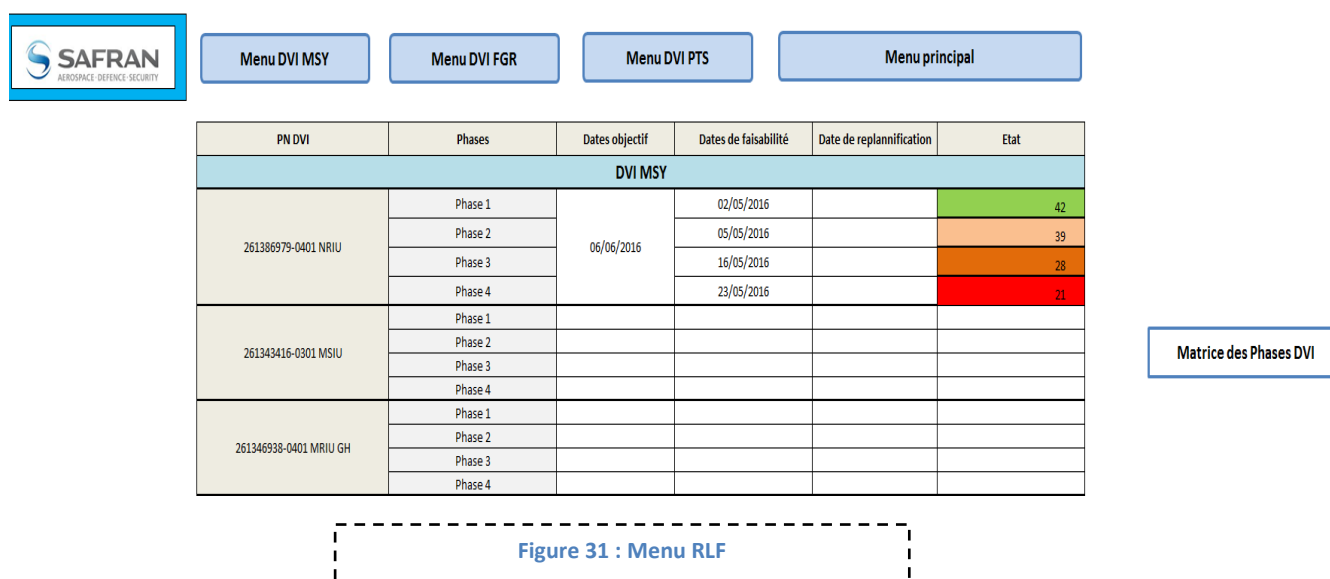


Figure 30 : Menu DVI MASSY

Le menu DVI MSY permet l'accès à différentes tâches à réaliser par métiers, ou on trouve trois parties : RLF, Méthodes et qualité. et il y a aussi une partie pour expliquer les signataires au niveau d'un DVI car la manière change d'un périmètre à un autre.

d) Menu RLF :



Prenant le cas du menu RLF dans lequel on va trouver l'ensemble des DVI qui sont en cours de production ainsi que leur état d'avancement au niveau de production et aussi les dates objectifs de finalisation du DVI qui sont définis par le responsable de production, le RLF donne une date de faisabilité, dès qu'il valide ce point son compteur commence à tourner en utilisant des indicateurs de couleurs afin que le RP puisse piloter et mener à bien la bonne réalisation du DVI et éviter de rater un délai de livraison d'une commande client.

e) Grille des signataires DVI :



Menu DVI MNT

Menu DVI MTL

Menu principal

Volet	Signataires des différents volets		Commentaire
	MNT/MTL	MRC	
Volet 0 : exigences	RLF (cellules 33, 34 & 35) IQT (cellules 37, 38 & 39)	RLF (cellules 33, 34 & 35) RQ CEI (cellules 37, 38 & 39)	
Volet 0 : flowchart	NA	NA	
Volet 1	IQT (cellules 21 & 22)	IQP (cellules 19 & 20)	
Volet 2	NA	IQP (cellules 14 & 15)	
Volet 3	IQT (cellule 12 & 13)	IQP (cellule 12 & 13)	DVI matériel : montage + essai
	IQT (cellule 12 & 13)	NA	DVI matériel : montage
	IQT (cellule 12 & 13)	IQP (cellule 12 & 13)	DVI S/E recetté par MNT + MRC
	NA	IQP (cellule 12 & 13)	DVI S/E recetté par MRC
Volet 4	NA	NA	Si volet 4 demandé dans volet 0
Volet 5	IQT (cellule 14)	Responsable Méthodes MRC (cellule 13 : si caractéristique clé procédé impacté)	
Volet 6	IQT (cellule 30)	Responsable Méthodes MRC (cellule 29) IQP (cellule 30)	
Volet 7 page 1	NA	NA	
Volet 7 page 2	NA	NA	
Volet 8 check-list hors eqt	NA	NA	
Volet 8 check-list eqt	NA	IQP	
Volet 9	NA	IQP (cellule 12)	

Figure 32 : Signataires DVI

Dans cette interface nous expliquons les différents signataires des volets constituant un DVI

f) Matrice des phases :

La matrice des phases c'est un récapitulatif de tout ce qu'on a vu concernant la préparation des DVI et la séparation des phases, c'est à partir de cette matrice on peut réaliser un DVI complet , elle est considéré comme un point de référence dans l'application , pour aider un nouveau utilisateur à mieux comprendre le cycle de réalisation ainsi que les différents taches à effectuer par les parties prenante et aussi c'est un support qui aide à la planification des délais objectif pour assurer une bonne livraison à temps .

RAPPORT PROJET DE FIN D'ETUDES

	Volet 0		Volet 1		Volet 2		Volet 3		Volet 4		Volet 5		Volet 6		Volet 8					
PHASE 1 3H	Exigences	Informations sur le DVI (Cellules 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18)		CC04 MM03	Préparation de la check-list validation montage (Voir modèle)		CS03	CC04 CV04N	procédés spéciaux et AQPS applicable (Cellules 5,6,7,8,9,10)		CC04	Volet à initier en Phase 2		Opérations de la gamme (Cellules 7,8)		Commande (Cellules 3,4,5,6,7)				
		Exigences de validation industrielle (Cellules 19,20,21,22,23,24,25,26)			procédés spéciaux et AQPS applicable (Cellules 9,10,11,12,13)				Documents d'Agence de Réception (DAR) (Cellules 3,4,5,6,7)											
		Moyens de mesure (Cellules 27,28,29,30)			Plans de qualifications des Procédés spéciaux (Cellule 12)				Liste des constituants de l'équipement (Cellules 3,4,5,6,7)											
		Maîtrise des caractéristiques clés (Cellule 31)			Dossiers de qualifications des Procédés spéciaux (Cellule 13)				Validation des caractéristiques clé procédé (Cellules 3,4,5,6,7)											
	Flow chart	Autres exigences (Cellule 32)		CS12 2A46	Nomenclature SAP (Cellules 15,16)		CS03	CA03	Liste des procédures d'essais (ex : ATP) (Cellule 11)		CA03 CV04N	Volet à initier en Phase 2		Site de fabrication (Cellule 13)		Schéma de production (Cellules 3,4,5,6,7)				
Equipements SPIN		Le rapport de test d'un matériel (ATR, PVR) (Cellule 12)			Type de Machine (Cellule 14)				Instructions de travail : - des opérations contenant des caractéristiques clé procédé - des autres opérations pouvant affecter les caractéristiques clé procédé (Cellules 3,4,5,6,7)											
procédés sensibles ou spéciaux (Cellules 27,28,29,30)		Documents références (Cellules 12,13)			Paramètres processus ou caractéristiques produits (Cellule 15)				Instruction de montage (Cellules 3,4,5,6,7)											
	Fournisseurs													Capacité des moyens de mesure (Cellules 3,4,5,6,7)		Corrélation des caractéristiques (Cellules 3,4,5,6,7)				
														Fréquence du contrôle (Cellule 16)		Rapport de contrôle des procédés spéciaux, y compris : essai non destructif (END), comprenant la (ou les) référence(s) de la qualification appliquée, les critères d'acceptation, la référence de la gamme utilisée (Cellules 3,4,5,6,7)				
														Relations sur le produit ou processus en cas d'anomalie (Cellule 27)		Tout document apportant la preuve de l'agencement d'une source et de la qualification d'un procédé spcial (Cellules 3,4,5,6,7)				
														Observations (Cellule 28)		Instructions de conditionnement et d'emballage (Cellules 3,4,5,6,7)				
	Volet 0		Volet 1		Volet 2		Volet 3		Volet 4		Volet 5		Volet 6		Volet 8					
PHASE 2 3H	Volet finalisé		Numéro de série ou n° de lot ou Date Code (Cellule 17)		CO03 MM06	Volet finalisé		Volet à initier en Phase 3		Volet finalisé		Le volet 5 n'est utilisable que pour une NON CONFORMITE Process Pour une NON CONFORMITE à la définition, il faut rédiger une demande de dérogation (Cellules 10,11,12)		CC04 CO03 ZQM02	Moyens de production ou de contrôle (Cellules 17,18,19,20)		CA03 CV04N		Preuve de l'habilitation des opérateurs (Cellules 3,4,5,6,7)	
			Numéros gamme SAP(DVI MD5) Numéro d'OP (DVI MNT) (Cellule 29)												Verrou (Poka Yoke) (Cellule 21)					
			Numéro du Rapport de revue premier article des S/D (si applicable) (Cellule 18)												Documents de référence (Cellule 22)					
														CV01N	Enregistrement des résultats (Cellule 23)		Revue premier article (Cellule 24)			
															Habilitation (Cellule 24)		Dossiers de validation des composants majeurs (Cellules 3,4,5,6,7)			
															Observations (Cellule 28)					
PHASE 3 1H	Volet finalisé		Volet finalisé		Volet finalisé		Rapport de contrôle des essais fonctionnel (si applicable)		Volet finalisé		Volet finalisé		Volet finalisé		Volet finalisé		Scan des documentations et prise de photos		Volet 8 - Fiche sauveuse de l'article objet du DVI pour l'assemblage et les essais, validée à toutes les étapes (Cellules 3,4,5,6,7) - Fiche d'identification (constitution) du montage de l'ensemble ou de l'équipement (Cellules 3,4,5,6,7) - Rapport de contrôle des essais fonctionnel (Cellules 3,4,5,6,7) - Photo d'équipement final » Identification (Cellules 3,4,5,6,7)	
Planification d'une date de lecture du DVI																				
Volet 0		Volet 1		Volet 2		Volet 3		Volet 4		Volet 5		Volet 6		Volet 8						
Phase 4 4H	Prise en considération des remarques (si applicable)																			
	Relecture DVI avec la qualité programme																			
	Prise en considération des remarques (si applicable)																			
Validation final par la qualité programme																				
Volet 0		Volet 1		Volet 2		Volet 3		Volet 4		Volet 5		Volet 6		Volet 8						
cellules 33, 34 , 35		cellules 19 & 20		cellules 14 & 15		cellule 12 & 13		cellule 18		cellule 14		cellule 29								
		cellules 21&22						cellules 16 & 20												
cellules 37, 38 & 39		Cellules 21&24						cellules 17 & 21												
Signature																				
Phase0 Avant lancement OF																				
Phase0 DVI en production																				
Phase0 Evaluation OF																				
Phase0 Inspection																				
Signature																				
Figure 33 : Matrice des phases DVI																				

Grace à la mise en place de cette application, on a pu réduire le gaspillage du temps de 50 heures à 22 heures qui est une différence de 28 heures.

Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons traité la mise en place d'un outil de pilotage des dossiers de validation industriel.

Nous pouvons retenir que, grâce à la mise en place de ce projet, Safran Electronics & Defense Morocco dispose maintenant d'une application réactive et automatisée, qui assure le pilotage des DVI et permet de faciliter leurs préparations grâce à la matrice des phases mise en place.

Dans le chapitre suivant je vais travailler sur le pilotage du transfert d'une activité de sous traitance de maintenance FADEC.

CHAPITRE 4 : Pilotage du transfert de l'activité FADEC MRO



I. Objectifs de l'activité sous-traitée :

Dans le cadre de la fiabilisation et de l'extension de la durée opérationnelle des produits ECU Fadec 1 et Fadec 2, Fadec International propose la réalisation d'une prestation d'Overhaul.

Porteurs des FADEC 1 et 2 :



Figure 34 : Porteurs des FADEC

Celle-ci inclut un package de prestations de vérification / upgrade prédéfini préconisé toutes les 20000h ou 30000h selon les porteurs.

L'atelier de réparations Sagem Massy (en capability list pour réaliser cette prestation au titre de Fadec International) souhaite pouvoir sous-traiter tout ou partie des opérations de câblage.

Voir annexe [2]

Pour chacun des Overhaul et selon la documentation détaillée, la prestation de sous-traitance de câblage consistera en :

- Application de SB sur les cartes ou sur le Fond de Panier (ECA)
- Réfection de soudure
- Réparations cosmétiques mineurs sur les pièces mécaniques
- Remplacement de pièces selon une liste prédéfinie

II. Organisation du Projet de SOUS-TRAITANCE

1. Schémas industriels

➤ Schéma industriel actuel :



Figure 35 : Schéma industriel actuel

➤ Schéma cible :



Figure 36 : Schéma industriel cible

Pour chacun des FADEC et selon la documentation détaillée, la prestation de câblage se décomposera comme suit :

- Eclatement du calculateur dénommé ECU
- Démontage mécanique du fond de panier dénommé ECA
- Inspection visuelle ou binoculaire des cartes électroniques
- Reprise soudure et retouche vernis au pinceau
- Check et remplacement de composants électroniques quand précisé dans la documentation
- Changement de pièces d'usure (joint, vis,...) selon une liste définie dans la documentation

- Remontage du fond de panier (ou ECA)
- Regroupement des cartes dans le calculateur (ou ECU)

2. Responsabilités

Le Maître d'ouvrage (MOA) du Projet de sous-traitance a les missions suivantes :

- Suivre l'avancement du projet,
- Effectuer le pilotage stratégique,
- Valider le franchissement des jalons / livrables.

Le Chef du Projet de Sous-traitance (MOE) a les missions suivantes :

- Piloter le projet au quotidien,
- Veiller à la continuité des opérations,
- Assurer l'élaboration du Plan de sous-traitance et son application,
- Assurer la prise en compte des exigences client et leur application,
- Proposer le franchissement des jalons / livrables,
- Assurer la communication externe et interne,
- Assurer la cohérence entre les dépenses liées au projet et les enveloppes budgétaires
- Piloter et animer la gestion des risques

Il est aussi le garant, du lancement jusqu'au prononcé de fin de projet, des éléments suivants :

- Le respect des dispositions contractuelles d'information du client
- Les dispositions qualité du projet (établissement des plans et suivi des actions du comité de pilotage, conformité du déroulement du projet aux plans, alertes éventuelles).
- L'approbation qualité et le respect du ou des plan(s) de sous-traitance en relation avec les acteurs qualité concernés (sites émetteur et receveur).

Les Coordinateurs Locaux du Projet de sous-traitance (CLPS) ont pour principales missions de décliner localement sur les sites cédant et recevant le pilotage du transfert, et de supporter le Chef du Projet de Transfert dans ses missions décrites ci-avant.

Le maître d'ouvrage, le chef de projet et les coordinateurs locaux du projet sont :

Responsabilité	Nom	Fonction
MOA	Guillaume PARGUEL	DG SAGEM Maroc
MOE	Cédric TERESA	Responsable de production Maroc
CLPS	Yahia BOUCHAOUI	Pilote Projet Maroc
CLPS	Sébastien CHOPRE	Responsable MRO Massy

Tab 8 : Parties prenantes

3. Pilotage du Projet de Transfert de sous-traitance

a) Règles de base

Les unités industrielles de Massy et Fougères, désignées comme les entités émettrices ou sites cédants sont responsables, pendant toute la durée du transfert de sous-traitance, des éléments suivants :

- Qualité des éléments transférés, qu'ils soient matériels ou documentaires,
- Maintien opérationnel des moyens affectés aux procédés de fabrication,

b) Planification

Le projet fait l'objet d'une planification sous la forme suivante :

- Plan de sous-traitance global avec un Master planning faisant ressortir les principaux jalons
- Identification des exigences listées dans la structuration du projet pour chacun des chantiers spécifiques

c) Jalons Clients et Autorités

Conformément aux engagements pris avec certains clients, des revues spécifiques complémentaires seront réalisées si nécessaire.

Ces engagements font partie des points critiques qui devront avoir été identifiés dès le début du projet.

Certaines revues spécifiques pourront être réalisées avec participation des clients suivant les exigences communiquées au démarrage du projet.

d) Gestion des risques

Le Chef de Projet doit identifier et suivre dans le temps les risques liés à cette sous-traitance en s'appuyant sur une méthode d'analyse des risques conforme aux normes en vigueur.

Points Clés du Projet

Les points clés concernent l'ensemble des éléments pouvant impacter très fortement la sous-traitance.

- Moyens de production,
- Produits,
- Formation (qualification au poste).

III. Les éléments du plan de transfert de sous-traitance

1. Moyens de Contrôle

Les fiches de vie et l'historique des DSM sont à consolider, transférer et intégrer dans le système de gestion du receveur.

Les outillages le nécessitant doivent être inclus, dès réception, dans le planning de vérification. L'information est transmise au responsable métrologie concerné. L'ensemble des moyens sous contrôle métrologique seront suivis via l'outil DECAWEB.

S'il est prévu de faire une vérification métrologique ou un étalonnage lors de la réimplantation des outillages, ceux-ci doivent être mentionnés, et organisés avant le transfert des moyens.

Voir annexe [4, 5,6]

2. Outillages et moyens transférés

La liste des moyens spécifiques à transférer sera établie dans un fichier Excel.

La liste est établie par le site cédant et comprend pour chaque outillage, moyens, moyens de mesure de contrôle et d'essais :

- La désignation,
- pour les appareils nécessitant une calibration, le numéro MCM ainsi que la date du prochain étalonnage, ainsi que les noms et coordonnées de l'organisme d'étalonnage
- La référence fournisseur et les coordonnées de celui-ci
- Les éventuelles procédures de vérification ou de validation avant et/ou après le transfert.

Au vue de cette liste, les décisions de réalisation d'adaptation ou de duplication d'outillages et de moyens seront prises. Pour assurer la gestion des outillages et des moyens, éventuellement la duplication, le centre émetteur fournira les DD et/ou les STB des outillages et/ou les spécifications d'approvisionnement.

Voir annexe [4, 5,6]

3. Implantation et aménagement pour les moyens

Le centre recevant assure le déménagement des moyens lourds, conformément aux recommandations de transport fournies par le centre émetteur.

Les aménagements nécessaires à l'implantation des matériels à transférer doivent être terminés et validés avant le transfert de sous-traitance par les deux sites.

4. Enregistrements Relatifs à la Qualité (ERQ)

Chaque Agent Qualité assure le transfert des éléments de suivi de la qualité : documents enregistrés suivant tranche de numéros personnalisée, base d'actions personnalisée.

IV. Ségrégation des FLUX

L'objectif de cette partie est de mettre en place un flux qui permet de séparer tout ce qui est maintenance part 145 c'est-à-dire des équipements bonnes occasions (MRO) et tout ce qui est neuf c'est le Part21.

1. Organigramme fonctionnel

L'organigramme fonctionnel définit les points de passation du FADEC au niveau de deux parties principales :

- Atelier de production.
- Bâtiment logistique (Magasin)

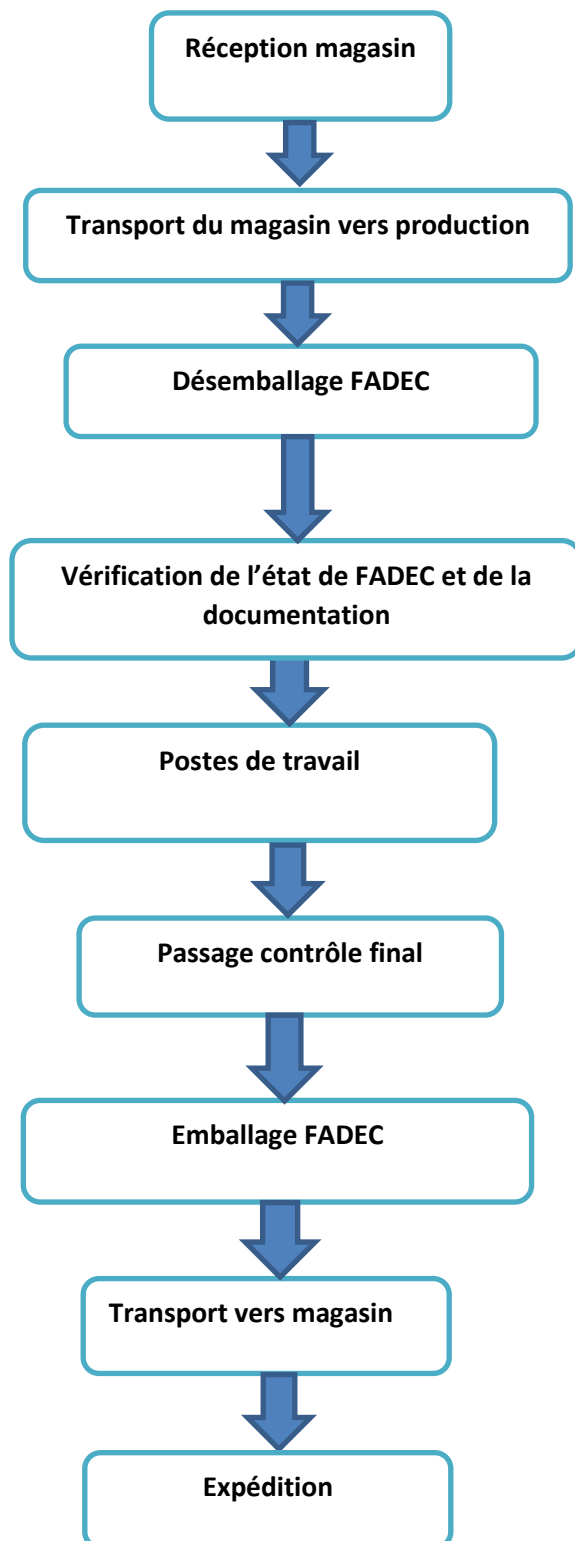


Figure 37 : Organigramme fonctionnel

J'ai commencé tout d'abord par la définition des zones dédiées pour la sous traitance de P145, avec la couleur verte come code couleur.

Magasin :

C'est le premier et le dernier stade du flux FADEC ; le point de commencement correspond à l'arrivée de l'équipement à la partie réception ou on a déjà préparé une zone P145 où on a mentionné les P/N transférées du FADEC à traiter [ANNEXE 3].l'équipement va être transporté à l'atelier production avec son emballage (caisse en bois) par un opérateur de production en utilisant un chariot à main dédié au P145.

Le point secondaire c'est la phase expédition d'un service de contrôle qui s'appelle HAP qui a rôle de vérifier l'aspect du calculateur ainsi que la documentation, ils vont aussi préparer le Bon de livraison de l'équipement pour le renvoyer à MSY.

Atelier production :

Après avoir reçu le FADEC du magasin, il va directement dans la zone de stockage (attente production), ou on peut trouver plusieurs calculateurs qui sont pas encore traités, mais le flux qu'on a défini correspond qu'à un seul FADEC car en moyen le traitement d'un équipement peut prendre en minimum 2 semaines.

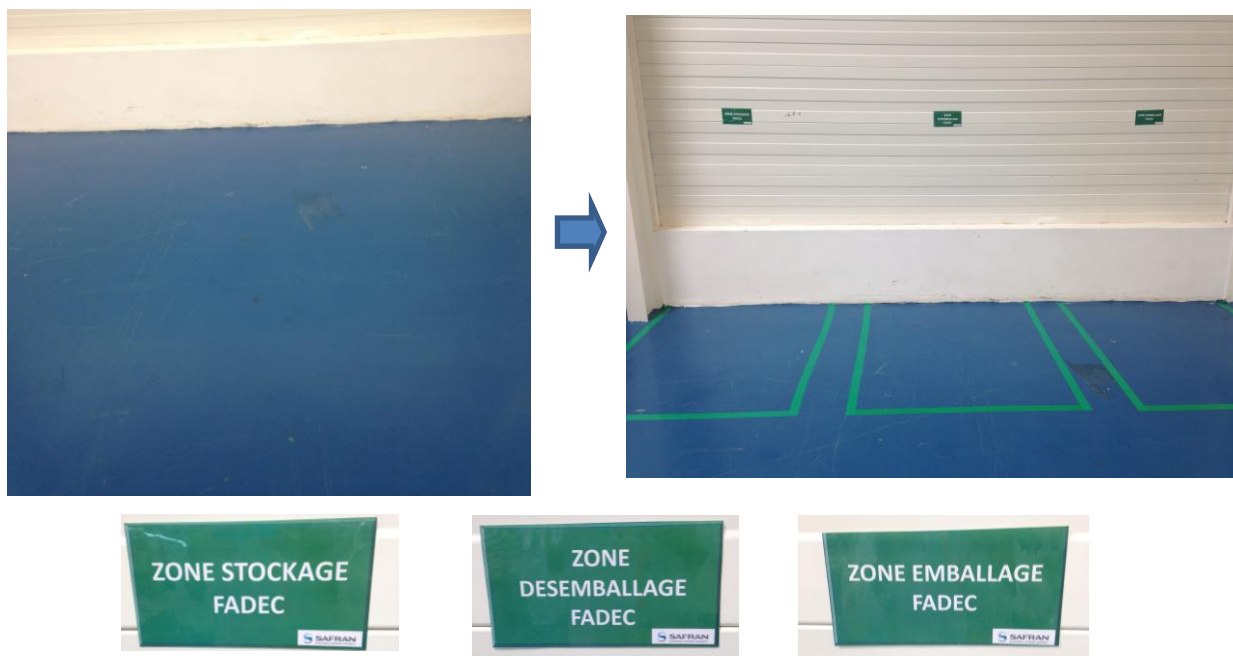


Figure 38 : Zone stockage-emballage-déemballage

Par la suite le FADEC va être déemballé tout en gardant son emballage (caisse en bois) dans la même zone, le FADEC va être déposé dans son chariot ESD dédié (voir photo ci-dessous)



Figure 39 : Chariot ESD Part 145



L'ingénieur qualité programme et le préparateur méthodes a pour mission de vérifier d'une part l'état du FADEC et aussi prendre des photos de l'équipement, et d'autre part les papiers qui accompagnent le FADEC.

L'opérateur ramène le FADEC dans son poste de travail dédié, il commence à faire les opérations suivantes :

- Eclatement du calculateur dénommé ECU
- Démontage mécanique du fond de panier dénommé ECA
- Inspection visuelle ou binoculaire des cartes électroniques
- Reprise soudure et retouche vernis au pinceau
- Check et remplacement de composants électroniques quand précisé dans la documentation
- Changement de pièces d'usure (joint, vis,...) selon une liste définie dans la documentation
- Remontage du fond de panier (ou ECA)
- Regroupement des cartes dans le calculateur (ou ECU)

Ci-dessous les photos du poste de travail avec les améliorations apportées.



Figure 40 : Poste de travail FADEC
(avant/après)

Après il vient la phase du contrôle final, à ce stade on a définis une zone d'attente contrôle final, (Voir la photo ci-dessous).

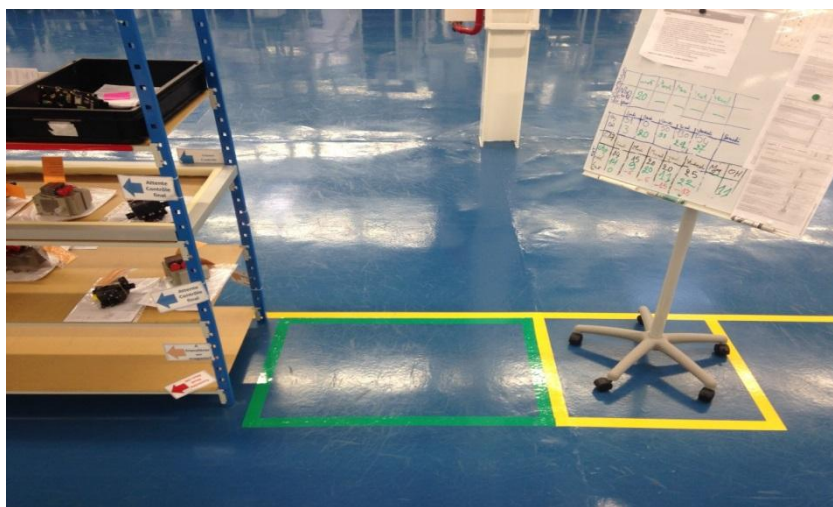


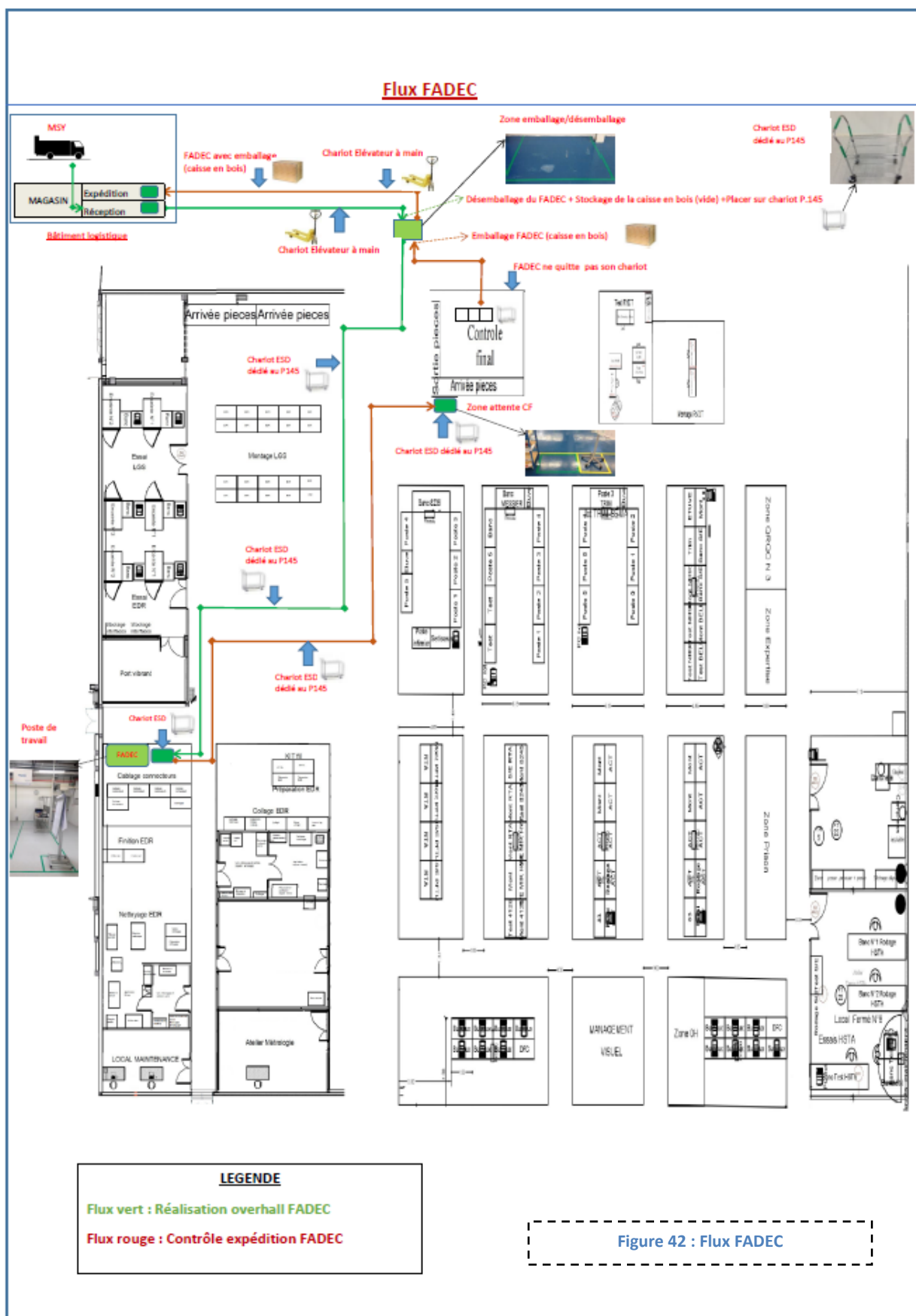
Figure 41 : Zone P145 en contrôle final

Les opérateurs de ce poste ont pour rôle la vérification de l'aspect visuel du FADEC après traitement ainsi que la documentation qui accompagne l'équipement, le FADEC reste toujours dans son chariot ESD.

Après le passage du FADEC du CF il va revenir à la zone d'emballage /désemballage afin de le remettre dans sa caisse en bois de départ et transporté à l'aide d'un chariot élévateur à main par un opérateur production vers le magasin.

2. Flux FADEC :

Ci-dessous le plan avec les différentes améliorations que j'ai apportés sur le plan



Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons traité le pilotage du transfert d'une activité de sous traitance de maintenance FADEC.

Nous pouvons retenir que la mise en place de ce projet a réalisé des gains significatifs en termes d'organisation et d'ergonomie de poste de travail ainsi que Safran electronics & defense morroco dispose maintenant d'une ségrégation des Flux efficace entre le Part145 et le Part 21

Conclusion générale

Apports personnels :

Cette expérience m'a permis de renforcer mes capacités d'intégration au sein d'une équipe pluridisciplinaire, que ce soit des responsables, des ingénieurs des conducteurs ou d'autres stagiaires, chacun m'a aidé en partageant leurs connaissances et savoirs.

J'ai également pu concrétiser mon savoir acquis lors de mon parcours étudiant, en s'inspirant des principes de gestion de production, de logistique et de gestion de projet.

Apports techniques :

Mon stage m'a aussi permis de découvrir l'industrie aéronautique ainsi que ses différents moyens de production, l'importance d'une bonne organisation des ressources et les opportunités d'amélioration existantes.

Apports pour l'entreprise :

Dans la première partie j'ai pu réduire le taux des refus contrôle final ; suivant démarche DMAIC, qui a fait ses preuves dans le domaine de l'industrie, en l'articulant sur 5 phases: (Définir, Mesurer, Analyser, Innover et Contrôler) pour faire le suivi et structurer mon travail.

La deuxième partie j'ai mené à bien la préparation, le pilotage et la validation des DVI (Dossier de Validation Industriel de SED) et la mise en place d'une application informatique de pilotage des DVI.

Pour la troisième partie, qui concerne le pilotage du transfert de l'activité FADEC MRO j'ai pu assurer le bon démarrage de l'activité.

Ce projet a permis à la Société SAFRAN ELECTRONICS & DEFENSE de concrétiser les gains en termes de performance et d'optimiser des temps suite aux changements opérés dans les lignes de production et dans la démarche utilisée en préparation et pilotage des DVI, et d'assurer le bon démarrage d'une nouvelle activité de P145 MRO FADEC.

Bibliographie et webographie

- [1] www.shareplace.sds.safran/ (Février 2016)
- [2] www.safran-electronics-defense.com (Mars 2016)
- [3] *Procédure d'acceptation finale réf : SDS 08 003.*
- [4] *Mettre en œuvre la démarche DMAIC. Auteur - Caroline Fréchet-*
- [5] *Processus et dossier de validation industrielle réf : SDS 09 002.*
- [6] *Procédure SAFRAN, SDS 04 030 : Caractéristiques clés.*
- [7] *Dossier de fabrication et de contrôle SAFRAN, SDS 4305802001.*
- [8] www.techonthenet.com/excel/formulas/index.php (Avril 2016)
- [9] www.excel-pratiques.com/fr/coursVBA (Avril 2016)

ANNEXES

RAPPORT PROJET DE FIN D'ETUDES

ANNEXE 1 : AMDEC MSIU BASIC-1000

Sagem Défense Sécurité
CEICALC
MASSY

PROGRAMME
MSIU BASIC -1000

AMDEC PROCESS

Ref : 230074951-413-491

Ver : 01
La : 03/07/2016
Par : BENOT-GONIN Xavier

ANNEXE 1 : AN

MSIU BASIC -1000

Référence produit 230305180-0101	Référence process	Validation : Bout de circuit	CARASCO 90	Animation : Date de mise à jour	BENOT-GONIN 22/02/2016
-------------------------------------	-------------------	---------------------------------	---------------	------------------------------------	---------------------------

Val ST 30_400 pour
les échelles

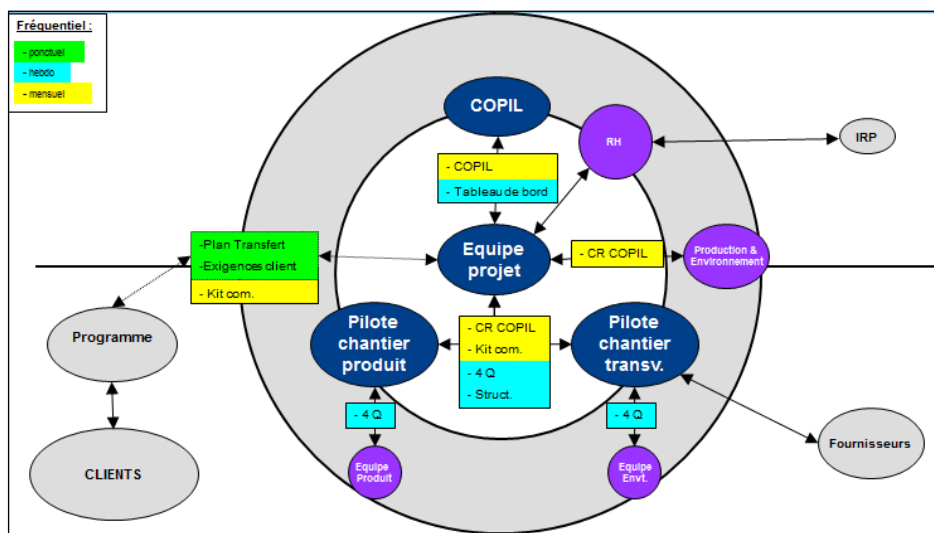
Echelle de priorité
10 : Critique
9 : Majeur
8 : Important
7 : Mineur
6 : Très

Echelle des fréquences
10 : Assez
9 : Souvent
8 : Rare
7 : Presque jamais

Indice de criticité (niveau)
Détection
Prévision
Échelle
10 : Assez
9 : Souvent
8 : Rare
7 : Presque jamais

Echelle des principales actions détectées
10 : Assez
9 : Souvent
8 : Rare
7 : Presque jamais

N°	Opération	Description Opération		QUALITATIVE				QUANTITATIVE				Recommandations / Actions	Résultats	Niveau de Sécurité Défaillance							
		Eléments	Description	Motif de défaillance	Cause de défaillance	Effet de la défaillance	Détection du motif de défaillance	U	V	D	CHIFFRE										
Séquence de MSIU																					
1	10	CUU	Déconditionnement des CUU	Rayure des CUU	Erreur de manipulation des CUU	Rebut	Unité opératoire	7	3	4	50										
2	10	CUU	Déconditionnement des CUU	Prise d'humidité des CUU	Non respect de la fiche d'instruction	Non-conformité des études	Application difficile	5	2	6	90										
3	10	CUU	Déconditionnement des CUU	Mauvaise étiquette des CUU	Non respect des températures d'étiquette	CUU non conforme (déformation...)	Contrôle subjectif	6	3	7	100	Vérifier la T° de sécurité de l'étiquette utilisée	OUI	LOTIER	09-2016	Done	Réalisé	5	3	4	40
4	10	CUU	Déconditionnement des CUU	Mauvaise étiquette des CUU	Non respect du temps d'étiquette	CUU non conforme (déformation...)	Contrôle subjectif	6	4	7	100	Ajouter dans la fiche d'instruction le fait d'utiliser une étiquette avec une minuterie	OUI	METHODE	01-2016	On Time	prévu	5	3	4	70
5	10	CUU	Déconditionnement des CUU	Mauvaise étiquette des CUU	Non respect du temps d'étiquette	CUU non conforme (déformation...)	Contrôle subjectif	6	4	7	100	Vérifier la présence d'une minuterie sur l'étiquette	OUI	LOTIER	09-2016	Done	Réalisé	5	3	4	40
6	10	CUU	Déconditionnement des CUU	Mauvaise étiquette des CUU	Dérive du moyen d'étiquette	CUU non conforme (déformation...)	Application difficile	6	2	6	70	Moyen suivi sous vérification périodique	NON								
7	10	CUU	Préchauffer les CIE et les composants sur une plaque chauffante	Choix thermique sur les condensateurs	Mauvaise réglage de la température de chauffe des CIE	CIE non Conforme	Défectueux test réglage antenne	5	4	4	80	Déployer une sensibilisation à l'utilisation des plaques chauffantes	OUI	LOTIER	01-2016	On Time	prévu	5	3	4	80
8	10	CUU	Préchauffer les CIE et les composants sur une plaque chauffante	Choix thermique sur les condensateurs	Plaque chauffante qui dérive	CIE non Conforme	Défectueux test réglage antenne	5	4	4	80	Augmenter la fréquence d'échauffement des plaques chauffantes : mettre en place un contrôle atelier supplémentaire aux échauffements planifiés	NON								
9	10	CUU	Préchauffer les CIE et les composants sur une plaque chauffante	Choix thermique sur les condensateurs	Non respect du temps de chauffe	CIE non Conforme	Défectueux test réglage antenne	4	4	4	64	Modification du type de plaque chauffante (minuterie)	NON								
10	10	CUU	Préchauffer les CIE et les composants sur une plaque chauffante	Choix thermique sur les condensateurs	Temps de chauffe des CIE inférieur à 10 minutes	CIE non Conforme	Défectueux test réglage antenne	5	4	4	80	Modification du type de plaque chauffante (minuterie)	NON								
11	10	CUU	Préchauffer les CIE et les composants sur une plaque chauffante	Mélanger les références de composants	Erreur opératoire	Carte non Conforme	Défectueux test réglage antenne	5	3	4	80										
12	10	CUU	Préchauffer les CIE et les composants sur une plaque chauffante	Mauvaise référence de composants	Erreur opératoire	Carte non Conforme	Défectueux test réglage antenne	5	3	4	80										
13	10	CUU	Préchauffer les CIE et les composants sur une plaque chauffante	Mauvaise valeur de composant dans les schémas	Erreur sortie magasin	Carte non Conforme	Défectueux test réglage antenne	5	3	4	80										
14	10	CUU	Préchauffer les CIE et les composants sur une plaque chauffante	Mauvaise utilisation du moyen de chauffe des composants	Mauvaise utilisation du moyen de chauffe des composants	Risque S&E	Détection évitante	10	2	1	20	Identification de la zone d'utilisation (marquage visuel au poste de travail)	NON								Formation au poste
15	10	CUU	Préchauffer les CIE et les composants sur une plaque chauffante	Choix des CIE	Erreur de manipulation des CUU	Rebut	Unité opératoire	7	3	4	54										
16	10	CUU	Préchauffer les CIE et les composants sur une plaque chauffante	Mauvaise température du fil	Dérive lors à briser entre 2 échauffements planifiés	Non-conformité des études	Unité opératoire	5	3	4	60	PS	OUI								
17	10	CUU	Préchauffer les CIE et les composants sur une plaque chauffante	Mauvaise soudure (avec plomb au lieu de sans plomb)	Erreur opératoire	Rebut	Non détectable	7	1	7	49										Point spécifique
18	10	CUU	Soudure des condensateurs	Choix thermique sur le composant	Mauvaise manipulation du fil (soudure composant)	Carte non Conforme	Défectueux test réglage antenne	5	3	4	80										
19	10	CUU	Soudure des condensateurs	Mauvaise qualité de la soudure	Mauvaise manipulation du fil (soudure composant)	Carte non Conforme	Défectueux test réglage antenne	5	3	4	80										PS
20	10	CUU	Couper les fils de liaison avec les antennes	Mauvaise longueur	Non respect de la FI	Carte non Conforme	Défectueux test réglage antenne	5	3	4	80										
21	10	CUU	Couper les fils de liaison avec les antennes	Mauvaise longueur	Moyen non adapté	Carte non Conforme	Défectueux test réglage antenne	5	3	4	80										
22	10	CUU	Démouler les fils	Fils démolés trop long	Utilisation du mauvais (sans bulle) moyen de démouillage	Plaques non conforme	Unité opératoire	3	3	4	36										
23	10	CUU	Démouler les fils	Fils démolés trop court	Mauvaise réglage du démolisseur thermique	Plaques non conforme	Unité opératoire	1	3	4	12										
24	10	CUU	Démouler les fils	Fils démolés trop court (longueur démolie < 3 mm)	Mauvaise réglage du démolisseur thermique	Plaques non conforme	Unité opératoire	6	3	4	72										
25	10	CUU	Démouler les fils	Utilisation amovible trop grande	Erreur Opérateur	Unité opératoire (sur aspect gaine brulé)	Unité opératoire	6	3	3	54										



ANNEXE 2 : Matrice de communication

P/N	
1459M55P32	1851M43P09
1519M83P14	1851M43P10
1519M83P19	1851M50P06
1519M83P21	1853M33P03
1519M89P31	1853M33P05
1754M93P14	1853M33P06
1799M97P12	1960M55P06
1799M97P13	1960M56P05
1799M98P12	1960M82P06
1799M98P13	1960M83P05
1820M27P16	1960M83P06
1820M27P18	1820M33P15
1820M33P14	1851M42P10

ANNEXE 3 : Liste des références FADEC transférées ayant un historique dans SAP

RAPPORT PROJET DE FIN D'ETUDES

DESIGNATION	CODE ARTICLE SAGEM	présent au MRC	Fabricant	RM fabricant	CONDITIONNEMENT	SITE	Quantité	Estimation besoin	Presence Produit	
risine RTV 3140 (clear)	19159823 191558796-04	OUI (en stock)	DOW-CORNING	RTV3140-90ML-TRANSPARENT	tube	FOR				passer une nouvelle omd
risine RTV 3145 (grise)	154101883-04	NON	DOW-CORNING		tube: 90mL	MSY	3	3		ok G2
PROPANOL-2 (isopropyl alcohol)	192597349-01	Oui	PROLABO		2,5 litres/bidon	FOR,MSY	1	2		ok G20
LINGETTES IPA 85	192660709-01	non	SOCOMOR	29001V SACHET 50 LINGETTES	sachet de 50 lingettes	MSY	2			ok G2
LINGETTES QTEK	189312239	NON	QTEK	2300L-4MM	BOITE DE 100	FOR	1	3		\$22
GRAISSE MOLYNKOTE	102-10201-005	non	DOW-CORNING	33	1Kg/pot	FOR,MSY	2	1		\$22
risine RTV 6424 part: A	194804660	non	MOMENTIVE	RTV 6424 TUBE 177G	pot:1Kg	FOR,MSY	2	1		26-mai
TSE 322 part: B	151204294	OUI (à commander)	GE-SILICON	TSE-322 TUBE 100G	tube:5,4	FOR,MSY		4		26-jun
RESINE EPIPOURE 312S	192752010-01				jamais utilisé	FOR,MSY	5			
RESINE EPON 828 / EPIKOTE 828	195866249	non	MILLER-SITE	EPON-828	jamais utilisé	MSY,FOR				
LOCTITE 220	191730859	non	LOCTITE	220 THREADLOCKER FL250ML	250ml	FOR,MSY	5	5		26-jun
FLUX LIQUID PC21 A	152101017	non	MULTICORE	PC21A BIDON 5L	5 litres/bidon	MSY,FOR	1	1		\$23
VERNIS VERNELEC	188050041-04	OUI (en stock)	AKZO-CHEBEL	043022-111L	1,1litre	FOR				ok
COLLE 2216	186818297	non	TROIS M			FOR		3		26-jun
FLUIDE LUBRIFIANT SILICONE 8P1147	194800310	non	MOMENTIVE			FOR		3		\$22
GLYPTAL GE1201B (rouge) remplacé par vernis VERNELEC	186413943	non	GLYPTAL	GLYPTAL 1201 B ROUGE 1/4 GALLON US	1/4 gallon	MSY	5			
GLYPTAL 07526F (bleu) remplacé par vernis VERNELEC	191949359	non		GLYPTAL 7526F BLEU POT 1KG		MSY		1		
COLLE HYDOL HD3404	189517347	non	HENKEL-FRA	865469 HD3404 PO3,63KG		MSY				26-mai
PEINTURE M-ON BLACK	187825361-05	OUI (en stock)	PPG COATI	\$4622909		MSY				ok G6
CATALYSEUR	901000-0	non				MSY				
Xylène	188152296-02	OUI (en stock)	PROLABO	28-973.363	5 litres/bidon	MSY				ok G20
Colle scotch-weld 2214 HT-TEMP	102-10101-013	OUI (à commander)	TROIS M	2214N FLACON 900ML	/	MSY	2			produit à partir de 10/01 problème livraison
043022(j) VERNIS VERNELEC	186810887	OUI (à commander)	AKZO-CHEBEL	043022-111L	1,1litre	MSY				ok
COLLE LOCTITE 221	102-10105-001									26-jun

ANNEXE 4 : Liste des produits chimiques et consommables

RAPPORT PROJET DE FIN D'ETUDES

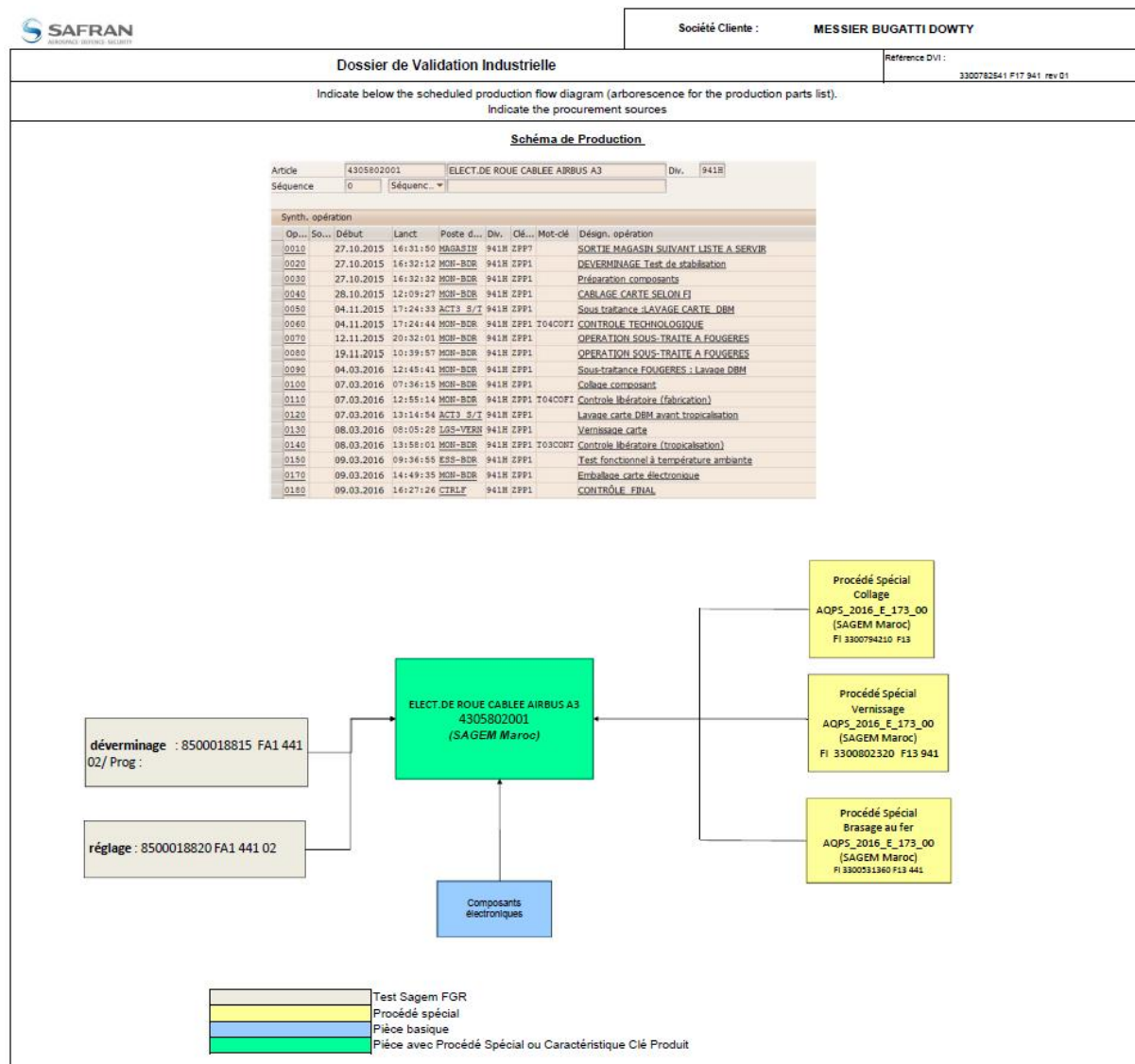
MOYENS ETABLIS			SITE	présent au MRC	Fournisseur	Quantité
établis ESD			MSY,FGR		TEC MED	4
fer à souder	METCAL		MSY,FGR			
pompe à dessouder	METCAL		MSY,FGR	OUI		
Dénudeuse thermique	PB150 M		MSY			4
binoculaire 10X	VISION Engineering	avec bras articulé	MSY,FGR			4
PC			MSY,FGR	OUI		
air comprimé		soufflette	MSY,FGR	OUI		
plaque chauffante		maintien à chaud des produits	MSY			
Panne SMT C116		dessouder eeprom	MSY			
MOYENS ATELIER						
étuve 120°C		produits chimiques	MSY	OUI		
étuve 80°C		préchauffage du matériel	MSY,FGR	OUI		
réfrigérateur		produits chimiques	MSY,FGR	OUI		
armoire de stockage ventilée		produits chimiques	MSY,FGR	OUI		
armoire de séchage		avec aspiration	MSY,FGR	OUI		
chariot ESD		transport/stockage des produits	MSY,FGR	à commander		3
sachets antistatiques			MSY,FGR	OUI		
Hotte aspirante ou moyen d'extraction d'air		Pour produits dangereux	MSY,FGR	OUI		
étagères de rangement des calculateurs et cartes			MSY,FGR	à commander		
Armoire de mise en quarantaine			MSY,FGR	OUI		
bac de rétention (nettoyage)			MSY	OUI		
boîte de stockage inter-opération ESD			MSY,FGR	à commander		3
étuve 121°C			FGR	OUI		
casse pour rebut (sous clef)			FGR	OUI		
chariot élévateur						

ANNEXE 5 : liste des moyens

OUTILLAGES STANDARD				
Designation	Référence	Qté		SITE
SOUFFLETTE AIR chaud				MSY
VISSEUSE / DEVISSEUSE avec bloc Alim	Référence DOGA		DLV8540-MKE	MSY
Porte Embouts pour visseuse/dévisseuse	Référence FACOM		EF_6P4	MSY
Embouts pour dépose du FPA de l'ECA	4110036678			MSY
Embout RE3 6 pans pour vis connecteur P11				MSY
douille S 5/8 pour nipple	4110036438			MSY
visseuse à main				MSY
tournevis 4.0*0.8 AN 4*3000		4		MSY,FGR
tournevis PH1 ANP 1*250		4		MSY,FGR
boîte de vissage PS120 - XCELITE		2		MSY,FGR
boîte de vissage 99PS41MMBP - XCELITE		2		MSY,FGR
tournevis avec embout allen + embout 7*64 : longueur 30 cm			4	MSY
tournevis avec embout allen + porte embout visseuse : longueur total 30 cm			4	MSY
2 tampons encreurs (1 avec Ste + nom ; 1 avec date)				MSY
Clef dynamométrique 47,5 N.m	1DK021824			FGR
Clef dynamométrique 24,86 N.m	1LK100566			FGR
Clef dynamométrique 2,15 N.m	5CK012872			FGR
Clef dynamométrique 2,994 N.m	5CK012874			FGR
Clef dynamométrique 1,75 N.m	5CK012870			FGR
Clef dynamométrique 1,7 N.m	5CK012873			FGR
Clef dynamométrique 1,13 N.m	5BK009987			FGR
Clef dynamométrique 0,904 N.m	5DK019889			FGR
Clef dynamométrique 0,396 N.m	5BK009989			FGR
Clef dynamométrique 0,283 N.m	5DK019704			FGR
Clef dynamométrique 0,141 N.m	5DK019891			FGR
Cle réglable grand couple				
Cle réglable petit couple				
Visseuse-Devisseuse Bosch				FGR
Douille R235	186437092	4		FGR
Douille 5			4	FGR
Douille (3,2)	233532M CR-V		4	FGR
Embout	WERA 840/1 9/64	4		FGR
Embout	ES134,5T	4		FGR
Embout	EX108	4		FGR
Embout	WERA 840/1 7/64	4		FGR
Embout	EX110	4		FGR
Embout	WERA 840/4 HOP3/32" x89	4		FGR
Embout	PH.1	4		FGR
Douille	FACOM R.9/16	4		FGR
Douille	HOFFMAN 649550	4		FGR
Douille	J13/16	4		FGR
Douille	3400A	4		FGR
Douille	2233A 11J	4		FGR

ANNEXE 6 : liste des outillages

RAPPORT PROJET DE FIN D'ETUDES



ANNEXE 8 : Volet 0 : Flow chart Carte Electronique EDR

RAPPORT PROJET DE FIN D'ETUDES

1. Référence article : 4305802001	2. Désignation de l'article : ELECT DE ROUE CABLEE	3. N° de série / Lot de l'article 20980 à 20984	4. Numéro du Rapport de revue premier article: 3300782541 F17 841 rev 01
5. Indice de modification de l'article: -	6. Référence du plan: 4305802001	7. Indice de modification du plan: 00	8. Modifications supplémentaires: DDO0626878
9. Référence du dossier de fabrication : 50092976	10. Nom de l'organisme : Sagem Maroo	11. Code fournisseur : 3000216771	12. Numéro de commande : OF 70919467
13. Revue premier article - pièce élémentaire ☐ Revue premier article - ensemble ☒	14. Revue premier article complet ☒ Revue premier article partielle ☐ Motif de la Revue premier article partielle Transfert de la production du site de FGR vers le MRC	Référence de l'article de rattachement comprenant l'indice de modification : NA	
a) si la référence article ci-dessus n'est qu'un article élémentaire, aller au champ 19. b) si la référence article ci-dessus est un ensemble, renseigner le "TABLEAU" ci-dessous.			
TABLEAU des références articles ou des références de sous-ensembles nécessaires à la réalisation de l'ensemble mentionné ci-dessus			
15. Référence article	16. Désignation de l'article	17. N° de série / Lot de l'article	18. Numéro du Rapport de revue premier article
8100815203 194503254-01	PM RESISTANCE	454008	N/A
8769000215 186491413-02	PM CIAOVFC 32 SH/883B	454055	
8390000142 186490908-02	PM TCE 203 680PF 100V 1%	453980	
8195000189 186490622-02	PM RESISTANCE	454031	
8710000307 192842033-01	DIODE ZENER	453991	
8719000098 186491137-02	PM DIODE 1N41486 1 JANTX	453994	
261356281	Ensemble Carte EDR A330 6 A340/B777	453973	
8190000094	RESISTANCE	454051	
8390000031 186490820-02	PM CONDENSAT.TANTALE 10MF50V20	454042	
8100817103 194503267-01	PM RES/RNC50J 10K BS 0.1%	454122	
8390000150 186490937-02	PM TCN 202 10 NF 63V 10%	453985	
8390000149 186490929-02	PM TCN 202 4.7NF 63V 10%	453984	
8720001005 192871216-01	TRANS.JANTXQ2N2222A NPN 50V 800MA TO18-3	454004	
8720001011 186491210-02	PM TRANSISTOR	454005	
8390000143 186490915-02	PM TCE 203 1 NF 100V 5%	453981	
8390000045 186490896-02	PM CONDENSATEUR	453978	
8769000638 192847319-03	IC.LM 158 AMP.OP.1 MHZ TO99	454046	
8769000399 186491476-02	PM CIRCUIT INTEGRE SORTED AT 175	453999	
8760000009 189941267-04	IC.REFLM185 2VS MICROPOWER T046	454045	
8100825102 186490242-02	PM RESISTANCE	454010	
8337032104 186490771-02	PM TCN203 100NF 63V 10%	453974	
8720001003 186491179-02	PM TRANSISTOR	454003	
8190810409 192894798-01	RES.RNC50 98K 0.1% 100MW 25PPM	454181	
8190810405 194503296-01	PM RESISTANCE	454029	
8195000392 192838729-01	PM RESISTANCE	454182	
8710000315 140136010-13	DIODE ZENER BZX55C 4.7V 5% 500MW	453992	
185480507 188601455-04	POCHETTE ANTIST.ARGENTE 90UM 102*152	454052	
4305810481	CARET ELECT.DE ROUE USINE	453927	
8100825105 194503288-01	PM RESISTANCE	454028	
819080421 192893692-01	RES.RNC55 475 OHM 1% 125MW 25PPM	454030	

ANNEXE 9 : Volet 1: Nomenclature SAP de la carte

RAPPORT PROJET DE FIN D'ETUDES



1. Société **MESSIER BUGATTI DOWTY**
cliente

Validation des Caractéristiques Clé Procédé				
3. Référence article : 4305802001		4. Désignation de l'article : ELECT DE ROUE CABLEE		5. Nom de l'organisme : Sagem Maroc
				2. Référence DVI : 3300782541 F17 941 rev 01
7. Gamme & documentations de fabrication fournies :		6. Code Fournisseur : S000215771		
		FI 3300531360 FI 3300802302 FI 3300794210		
8. Référence du programme de validation :				
9. N° Opération	10. Désignation	11. Paramètres	12. Programme de validation (Justificatifs / résultats attendus)	13. Justificatifs / résultats produits : référence des rapports, résultats ...
30 40 70 80	Brasage à haut température	PR2530 HMP	- Mode opératoire et de contrôle défini dans la fiche d'instruction suivant la FI 3300531360	- Matrice de compétences - Dossier de qualification: 3300728607 F17 000 01
130	Vernissage	PR 2600	- Mode opératoire et de contrôle défini dans la fiche d'instruction suivant la FI 3300802302	- Matrice de compétences - Dossier de qualification: 3300809452 F21 941 01
100	Collage	PR2600	- Mode opératoire et de contrôle défini dans la fiche d'instruction suivant la FI 3300794210	- Matrice de compétences - Dossier de qualification: 3300813255 F21 941 01
14. Commentaires Responsable Technique sur proposition de programme :			15. Commentaires Responsable Qualité sur proposition de programme :	
Approbation du programme de validation				
16. Responsable Technique		17. Responsable Qualité		18. Organisme
Nom :		Nom :		Nom et fonction :
Date et Visa :		Date et Visa :		Date et Visa :
19. Engagement de l'organisme sur la conformité des résultats par rapport au programme de validation				
Nom et fonction :			Date et Visa :	
Approbation des résultats de validation				
20. Commentaires Responsable Technique sur résultats :			21. Commentaires Responsable Qualité sur résultats :	
Responsable Technique Nom : Date et Visa :			Responsable Qualité Nom : Date et Visa :	

ANNEXE 12 : Volet 4:Programme de validation des procédés



Dossier de Validation Industrielle 1. Société **MESSIER BUGATTI DOWTY**
cliente :

Validation par article		
4. Référence article : 4305802001		5. Désignation de l'article : ELECT DE ROUE CABLEE
		6. Nom de l'organisme : Sagem Maroc
8. Gamme de fabrication : 50092978		7. Code Fournisseur : S000215771
9. Identification des articles à livrer : 20980 à 20984		
Validation des exigences non satisfaites pour les articles à livrer		
10. Exigences non satisfaites	11. Actions de validation des exigences non satisfaites	12. Résultats et Commentaires
Test fonctionnel à température ambiante demandé en phase 150 après tropicalisation non réalisé	Créer une FFTP pour tracer l'écart. Pilote: C. Teresa. Délai: 04/04/2016	FTTP clôturée: 201015440
Accord pour livraison		
13. Responsable Technique (si caractéristique clé procédé impacté)		14. Responsable Qualité
Nom : Date et Visa :		Nom : Date et Visa :

ANNEXE 13 : Volet 5:Validation par article (Ecart détectés)

RAPPORT PROJET DE FIN D'ETUDES



Plan de Surveillance

1. Société cliente :
MESSIER BUGATTI DO
2. Référence DVI :
3300782541 F17 941 re

AEROSPACE DEFENCE SECURITY			4306802001		4. Désignation de l'article :				ELECT DE ROUE CABLEE				5. Nom de l'organisme :				Bagem Maroc		6. Code Fournisseur :		800216771					
Opérations de la gamme		Sous-opérations	Caractéristiques			13. Site de fabrication	14. Type de Machine	15. Paramètres processus ou caractéristiques produits	16. Exigences paramètres processus ou caractéristiques produits	Moyens de production ou de contrôle				21. Verrou (Poka Yoke)	22. Documents de référence	23. Enregistrement des résultats	24. Habilitation	Fréquence du contrôle		27. Réactions sur le produit ou processus en cas d'anomalie	28. Observations					
7. N° de Test	8. Désignation de l'opération	9. Désignation de la sous opération	10. Classification	11. N° de caractéristique	12. Désignation					17. Nature	18. Référence	19. Analyse RGR	20. Maintenance / calibration					25. Taille	26. Fréquence							
20	MON-BOR poste de travail	DEVERMINAGE Test de stabilisation	clé	NA	Deverminage des composants	MRC	Etuve	Passage en étuve suivant FI	Phase validée sous SAP et fiche suivie renseignée	Production	Climats 7728TE	NA	NA	Non	FI 8500004365	Fiche suivie et SAP	Habilitation montage	1	100%	Secon Procédure SD6 13 300	/					
30	MON-BOR poste de travail	Préparation composants	Hors clé	NA	Enregistrer à 100% les N° de lot de tous les composants sur chaque CF	MRC	NA	N° de lot	N° de lot valide	Production	NA	NA	NA	Non	FI 3300531360	Fiche suivie et SAP	Habilitation montage	1	100%	Secon Procédure SD6 13 300	/					
30	MON-BOR poste de travail	Cartrage et coupe	clé	NA	coupe et cartrage	MRC	grille de coupe	longueur et qualité cartrage	Dossier de Fabrication / IPCA610	Visuel	262721614 262721627 262761648 262721656	NA	NA	NON	FI 3300531360	NA	Habilitation montage	1	100%	Secon Procédure SD6 13 300	/					
40	MON-BOR poste de travail	CABLAGE CARTE SELON FI	Hors clé	NA	Reliever le N° de lot SAP de la brasure 15200825-3 ou équivalente Reliever le N° de lot SAP du flux 00791017 ou équivalent	MRC	NA	N° de lot	N° de lot valide	Production	NA	NA	NA	Non	Teste de gamme	Fiche suivie et SAP	Habilitation montage	1	100%	Secon Procédure SD6 13 300	/					
40	MON-BOR poste de travail	Brassage manuel	clé	sans	Fer à braser	MRC	Fer à braser	T° fer à braser	380 °C ± 10 °C	Production	FA68571	N/A	Etaiement annuel	NON	29 082 295	PV vérification annuel sous dicaweb	Habilitation PS	100%	100%							
50	MON-BOR poste de travail	LAUJAGE CARTE NC25	Hors clé	NA	Lavage des cartes	MRC	NC25	propreté de la carte	vérification de l'absence de traces	Production	NC25	NA	Suivi sous DECA/MEB	Non	POB 3300809468 F21 941 01	POB 3300809468 F21 941 01	Habilitation montage	1	100%	Secon Procédure SD6 13 300	/					
60	MON-BOR poste de travail	CONTROLE TECHNOLOGIQUE	Hors clé	NA	Contrôle visuel	MRC	NA	Brassage des composants	Conformité brassage / IPCA610	Inspection	- Visuel - Binoculaire	NA	NA	Non	Teste de gamme	NA	Habilitation Contrôle Technique	1	100%	Secon Procédure SD6 13 300	/					
70	MON-BOR poste de travail	CABLAGE CARTE SELON FI	Hors clé	NA	Reliever le N° de lot SAP de la brasure 15200825-3 ou équivalente	FGR	NA	N° de lot	N° de lot valide	Production	NA	NA	NA	Non	Teste de gamme	Fiche suivie et SAP	Habilitation montage	1	100%	Secon Procédure SD6 13 300	/					
70	MON-BOR poste de travail	Brassage manuel	clé	sans	Fer à braser	FGR	Fer à braser	T° fer à braser	380 °C ± 10 °C	Production	FA68571	N/A	Etaiement annuel	NON	29 082 295	PV vérification annuel sous dicaweb	Habilitation PS	100%	100%							
70	MON-BOR poste de travail	Test fonctionnel réglage résistance	clé	NA	Réglage résistance	FGR	NA	Résistance adaptée pour obtention de la fréquence demandée sur FI	FI 8500018820	Inspection	Bale F26239000	NA	Suivi sous DECA/MEB	Non	8500018820 FA1441 02 Teste de gamme	8500018563 FA1 441 01	Habilitation Réglage	1	100%	Secon Procédure SD6 13 300	/					
80	MON-BOR poste de travail	Stabilisation dynamique	clé	NA	-Mesure fréquence compteur fréquence autotest initial 20°C -Mesure timing test timing test initial 20°C -Mesure fréquence compteur fréquence roue initial 200 psi 20°C -Mesure tension dc 10V capteur initial 20°C	FGR	NA	-Mesure fréquence compteur fréquence autotest initial 20°C -Mesure timing test timing test initial 20°C -Mesure fréquence compteur fréquence roue initial 200 psi 20°C -Mesure tension dc 10V capteur initial 20°C	Se référer à la FI 8500018815	Inspection	Bale 4170037500	NA	Suivi sous DECA/MEB	Non	8500018815 FA1 441F 02	PV édité par la bale	Habilitation Essais	1	100%	Secon Procédure SD6 13 300	/					
90	MON-BOR poste de travail	LAUJAGE CARTE NC25	Hors clé	NA	Lavage des cartes	MRC	NC25	propreté de la carte	vérification de l'absence de traces	Production	NC25	NA	Suivi sous DECA/MEB	Non	POB 3300809468 F21 941 01	POB 3300809468 F21 941 01	Habilitation montage	1	100%	Secon Procédure SD6 13 300	/					
100	MON-BOR poste de travail	Collage composant	Hors clé	NA	Reliever le N° de lot SAP de la colle EPOTEK 8707	MRC	NA	N° de lot	N° de lot valide	Production	NA	NA	NA	Non	Teste de gamme FI 3300794210	Fiche suivie et SAP	NA	1	100%	Secon Procédure SD6 13 300	/					
100	MON-BOR poste de travail	Collage composant	Hors clé	NA	Collage des composants	MRC	N/A	Collage Polymérisation	Conformité collage adhérence	Production	NA	NA	NA	Non	POB 3300808728 F21 941 01 3300794210	POB 3300808728 F21 941 01 3300794210	Habilitation PS Collage	1	100%	Secon Procédure SD6 13 300	/					
110	MON-BOR poste de travail	Contrôle libératoire (fabrication)	Hors clé	NA	Contrôle libératoire	MRC	NA	Fabrication	Conformité contrôle libératoire	Inspection	- Visuel	NA	NA	Non	Teste de gamme	Signature fiche suivie	Opération Contrôle IPC 610	1	100%	Secon Procédure SD6 13 300	/					
120	MON-BOR poste de travail	LAUJAGE CARTE NC25	Hors clé	NA	Lavage des cartes	MRC	NC25	propreté de la carte	vérification de l'absence de traces	Production	NC25	NA	Suivi sous DECA/MEB	Non	POB 3300809468 F21 941 01 3300385946 Teste de gamme	Fiche suivie et SAP	Habilitation montage	1	100%	Secon Procédure SD6 13 300	/					
130	LOG-VERN	Vernissage carte	clé	NA	Reliever le N° de lot SAP du latex d'épargne code 1862095988 Reliever le N° de lot SAP du vernis SIL9911 code 1861318015	MRC	NA	N° de lot	N° de lot valide	Production	NA	NA	NA	Non	Teste de gamme	Fiche suivie et SAP	NA	1	100%	Secon Procédure SD6 13 300	/					
130	LOG-VERN	Vernissage carte	clé	NA	Vernissage de la carte	MRC	NA	Conformité du vernis	Dossier de Fabrication / IPCA610	Visuel	NA	NA	NA	Non	POB 3300802292 F21 941 01 3300531360	POB 3300802292 F21 941 01	Habilitation PS vernissage au pinceau	1	100%	Secon Procédure SD6 13 300	/					
140	MON-BOR poste de travail	Contrôle libératoire	Hors clé	NA	tropicalisation	MRC	NA	Contrôle de la conformité des du dépôt Vernis	Conformité contrôle vernis IPCA 610 STO 83000005-7	Inspection	- Visuel - Binoculaire	NA	NA	Non	Teste de gamme	Signature fiche suivie	Opération Contrôle IPC 610	1	100%	Secon Procédure SD6 13 300	/					
170	MON-BOR poste de travail	Emballage carte électronique	Hors clé	NA	Emballage conforme	MRC	NA	Emballage	Conformité de l'embaie	Production	NA	NA	NA	Non	Teste de gamme	Signature fiche suivie	Habilitation montage	1	100%	Secon Procédure SD6 13 300	/					

Assurance

ANNEXE 14 : Volet 6: Plan de surveillance

RAPPORT PROJET DE FIN D'ETUDES

 CHECK-LIST pour la complétude des dossiers DVI sur un ensemble ou équipement				Société Cliente :	ME88IER BUGATTI DOWTY
2. Eléments Liste à adapter par ajout ou suppression				1. Référence DVI :	3300782641 F17 841 rev 01
3. Volet concerné	4. Exigences J, R ou N/A	5. A référencer	6. Accord du Fournisseur sur exigences de validation OUI/NON	7. Complétude OK ou N/A	
Revue premier article	Volets 1, 2, 3	J	Present DVI	OUI	OK
Validation des caractéristiques clé procédés	Volet 4	N/A	N/A	OUI	N/A
Plan de surveillance	Volet 6	J	Present DVI	OUI	OK
Validation pour la maîtrise des caractéristiques clé	Volet 7	N/A	N/A	OUI	N/A
Commande	Volets 0 & 1	J	OF 70913457	OUI	OK
Documents d'Édgence de Réception (DER)	Volet 2	N/A	N/A	OUI	N/A
Liste des constituants de l'équipement	Volet 1	R	Present DVI	OUI	OK
Schéma de production	Volet 0	N/A	N/A	OUI	N/A
Les CAD ou autres documents traités (fiche de modification) des changements à la définition (si applicable)	Volet 1	N/A	N/A	OUI	N/A
Instructions de travail : - des opérations contenant des caractéristiques clé procédé - des autres opérations pouvant affecter les caractéristiques clé procédé	Volets 4 & 8	N/A	N/A	OUI	N/A
Instruction de montage	Volets 1, 2 & 3	R	3300531380 8500018820 8500018815 3300794210 3300802302	OUI	OK
Fiche suivieuse de l'article objet du DVI pour l'assemblage et les essais, validée à toutes les étapes	Volet 1, 2 & 3	J		oui	ok
Déclaration de conformité des constituants dont les caractéristiques ne sont pas re-vérifiées sur l'article objet de la validation	Volet 1	N/A	N/A	OUI	N/A
Dossiers de validation des composants majeurs	Volets concernés	N/A	N/A	OUI	N/A
Rapport de contrôle Dimensionnel	Volet 3	N/A	N/A	OUI	N/A
Capacité des moyens de mesure	Volet 6	N/A	N/A	OUI	N/A
Contrôle des caractéristiques	Volet 6	N/A	N/A	OUI	N/A
Rapport de contrôle des procédés spéciaux, y compris : essai non destructif (CND), comprenant le (ou les) référence(s) de la spécification applicable, les critères d'acceptation, la référence de la gamme utilisée	Volet 2	N/A	N/A	OUI	N/A
Fiche d'identification (constitution) du montage de l'ensemble ou de l'équipement	Volet 1	N/A	N/A	OUI	N/A
Rapport de contrôle des essais fonctionnel	Volet 2	J	Joint au volet 3	oui	ok
Tout document apportant la preuve de l'agrément d'une source et de la qualification d'un procédé spécial	Volet 2	N/A	N/A	OUI	N/A
Déclaration de conformité de l'article objet du DVI	Volet 2	N/A	N/A	OUI	N/A
Déclaration de conformité des opérations sous-traitées objet du DVI	Volet 2	N/A	N/A	OUI	N/A
Marquage (réplique ou photo) et instruction	Volets 1, 2 & 3	J	Joint au volet 3	OUI	ok
Instructions de conditionnement et d'emballage	Volets 1, 2 & 3	R	24 038 402 et recommandations sur phase emballage gamme 50092976	OUI	OK
Preuve d'archivage d'une pièce type	Volets 1, 2, 3	N/A	N/A	OUI	N/A
Preuve de l'habilitation des opérateurs	Volet 0	J	Tampon sur OF	OUI	ok
Liste des outillages utilisés	Volet 0	J	En cohérence avec les FI	OUI	ok

ANNEXE 15 : Volet 8:Check-list pour la complétude des documents

Liste des Annexes

Annexe 1	AMDEC MSIU BASIC-1000
Annexe 2	Matrice de communication
Annexe 3	Liste des références FADEC transférées ayant un historique dans SAP
Annexe 4	Liste des produits chimiques et consommables
Annexe 5	liste des moyens
Annexe 6	liste des outillages
Annexe 7	Volet 0 : Exigences Carte Electronique EDR
Annexe 8	Volet 0 : Flow chart Carte Electronique EDR
Annexe 9	Volet 1: Nomenclature SAP de la carte
Annexe 10	Volet 2 : Procédés spéciaux
Annexe 11	Volet 3 : ATR/PVAI renseignés +Photo de l'équipement final
Annexe 12	Volet 4:Programme de validation des procédés et Validation des procédés
Annexe 13	Volet 5:Validation par article (Ecart détectés)
Annexe 14	Volet 6: Plan de surveillance
Annexe 15	Volet 8:Check-list pour la complétude des documents de validation industrielle