



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



Mémoire de Projet de fin d'étude

Préparé par

MEGOUAZ Hafssa

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

Spécialité : Ingénierie en Mécatronique

Intitulé

Amélioration continue du processus Centre de
Support Client

Lieu : SAFRAN Engineering Services
Réf : 17 /IMT18



Coordonnateur Pédagogique
de la filière d'Ingénieur
Ingénierie en Mécatronique

HAMED L'HABIB



Soutenu le 21 Juin 2018 devant le jury :

- Pr. CHAFI Anas (Encadrant FST)
- Mr. Mikou Badr (Encadrant Société)
- Pr. TAJRI Ikram (Examinatrice)
- Pr. ENNADI Abdelali (Examineur)

Dédicace

Après avoir rendu grâce à DIEU le tout puissant, de m'avoir donnée la force physique, morale et intellectuelle d'achever ce projet de fin d'études.

À mes chers parents

Aucun mot ne pourra vous exprimer mon amour, respect et reconnaissance.

Rien au monde ne pourrait compenser les efforts et les sacrifices que vous avez consentis pour mon bien être, et la poursuite de mes études dans de bonnes conditions. Que dieu vous garde et vous protège.

À mes chères sœurs et mes chers frères.

Je vous dédie ce travail en témoignage de mon amour et mes grands sentiments envers vous. Vos affections et vos encouragements ont toujours été pour moi les plus précieux. Je prie Dieu de vous procurer santé et bonheur.

À toute ma Famille.

À mes enseignants

Pour leurs efforts remarquables de m'avoir éclairci la voie du savoir, mes respects vous les avez largement mérités

À mes amis

Pour l'aide, l'encouragement et les moments qu'on a passés ensemble, je vous souhaite le meilleur.

A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin dans mon parcours. Qu'ils trouvent ici l'expression de ma reconnaissance et mon estime.

Du fond du cœur MERCI

Hafssa MEGOUAZ

Remerciements

Avant tout développement de cette expérience professionnelle, je profite l'occasion pour commencer ce rapport de stage de fin d'étude par des remerciements, à ceux qui nous ont beaucoup appris au cours de ce stage, et même à ceux qui ont eu la gentillesse de faire de ce stage un moment très profitable.

Je tiens particulièrement à remercier Mr. **Amine CHAMI** chef du service support production et industrialisation du SAFRAN ENGINEERING SERVICES (SES) pour ce stage qu'il a bien voulu m'accorder, ainsi que Mr. **Badr MIKOU** chef du projet et mon encadrant au sein de la société pour les judicieux encadrements, le soutien constant, la qualité d'écoute et la compréhension aigüe dont il a fait preuve. Je remercie également toute l'équipe de travail, notamment : Mme **Fatima Zohra Ben Abdallah**, Mr. **Acharf MCHAKRI**, Mme **Rihab MOUMEN**, et Mr. **Moad RAKIZ**, pour leur accueil, leur aide et leur bonne humeur permanente.

Je profite de ces quelques lignes pour présenter également mes vifs remerciements et profonde gratitude à mon encadrant Mr. **Anas CHAFI** pour ses explications abondantes et les conseils salutaires, qu'il n'a pas cessé de me prodiguer durant toute la période de stage, ainsi que pour les expériences et connaissances, qu'il a mis à ma disposition.

Aussi, je remercie profondément les membres de jury Mr. **Abdelali ENNADI** et Mme **Ikram TAJRI** d'avoir accepté évaluer ce travail, ainsi que tous les professeurs du département génie industriel.

Glossaire

AGB : Accessory gear box

ATA :Air Transport Association

BE : Bureau d'études

CFM : Commercial Fan Motor

CP : Consumable Products Manua

CSC : Customer Support Center

DICA :Dérogation

ERP : Enterprise Resource Planning

ESM : Engine Shop Manual

GE : General Electric

KOH : Keep on hold

MRO : Maintenance, Repair and Operations

NANR : Non applicable , non reparable

PSE: Product Support Engineer)

PGI : Progiciel de Gestion Intégré

PM : Product Manager

SB : Service Bulletin.

SES: Safran Engineering Services

SNECMA : Société Nationale d'Etudes et de Construction de Moteurs d'Aviation

SUGAR :SUIvi, Gestion et ARchivage des réparations

Sommaire

Dédicace	i
Remerciements	ii
Glossaire	iii
Liste des Tableaux	iv
Liste des figures	v
Introduction générale	1
Chapitre I : Présentation de l'entreprise d'accueil et du projet	2
1. Présentation du Groupe Safran	2
1.1 Aperçu général	2
1.1.1 Quelques chiffres.....	2
1.1.2 Safran dans le monde.....	3
1.2 Safran Engineering Services	3
1.2.1 Réseaux Clients	4
1.3 Services de Safran Engineering Services	4
1.3.1 Service Support Production et Industrialisation.....	5
1.3.2 Certification de SES	5
2. Présentation du projet CSC à améliorer.....	5
2.1 Définition d'un turboréacteur	5
2.1.1 Fonctionnement d'un turboréacteur.....	6
2.1.2 Maintenance aéronautique.....	6
2.2 Support en Service Activité CSC (Customer Support Center).....	7
2.2.1 Organisations du processus CSC	8
2.2.2 Définition du back office	9
2.2.3 Les différents livrables du projet.....	10
2.2.4 Consigne à respecter.....	11
2.2.5 Documents de support	11

2.2.6 Outils de support	11
2.2.7 Processus de traitement.....	11
Chapitre II : Contexte général du projet et définition de la problématique	13
1. Problématique	13
1.1 Cahier de charge.....	13
3. Contraintes à respecter	14
4. Equipe projet	14
5. Démarches possibles de résolutions	14
5.1 Choix des outils à utiliser	16
5.2 Les indicateurs KPI de l'activité CSC	16
6. Diagramme de GANTT	17
7. Phase « Définir »	18
7.1 Récapitulatif des objectifs de l'activité CSC	18
7.2 Les indicateurs de performance	18
7.3 QQQQCCP	19
7.4 le SIPOC	20
Chapitre III : Mesure et Analyse des données.....	22
1. Phase « Mesurer ».....	22
1.1 Collecte des données	22
1.1.1. Mesure des non qualités	22
1.1.2 Retard de livraison	24
1.1.3 Charge/ capacité des mois passés	24
1.2 Le chronométrage	24
2. Phase Analyser	28
2.1 Analyse des résultats mesurés	28
2.1.1 Analyse des indicateurs de performances	28

2.2 Analyse des non qualités	29
2.2.1 Diagramme Pareto des non qualités.....	29
2.2.2 Diagramme de cause à effet des non qualités	31
2.3 Analyse du retard de livraison.....	32
2.3.1 Diagramme Pareto du retard de livraison.....	32
2.3.2 Diagramme de cause à effet du retard de livraison	33
2.4 Analyse de la charge	35
2.5 Causes racines.....	36
2.5.1 Les 5 Pourquoi des non qualités.....	36
2.5.2 Les 5 Pourquoi du retard	36
Chapitre IV: Mise en place et contrôle des actions d'amélioration.....	28
1. Phase Innover	37
1.1 : Aperçu général sur le plan d'action	37
1.1.1 : plan d'action pour respecter les délais de livraison	37
1.2 Solutions proposées	37
1.2.1 liste de vérification	37
1.2.2 Base de données des non qualités	41
1.2.3 Le dictionnaire technique	42
1.2.4 Outil d'estimation de charge planifiée	42
1.2.5 Amélioration du tableau de bord	44
2. Phase Contrôler	48
2.1 Mesure de l'indicateur OQD après les actions d'améliorations	48
2.2 Mesure de l'indicateur CRD après les actions d'améliorations.....	49
2.2.1 Gain annuel	50
Conclusion générale.....	51
Bibliographie	vi
Annexes	vii

Liste des tableaux

Tableau 1 :Membres de l'équipe projet.....	13
Tableau 2 :Définition des méthodes PDCA et DMAIC	15
Tableau 3 :Sipoc de l'activité CSC	21
Tableau 4 :Mesure du taux des non qualités par pilote	23
Tableau 5 :Mesure du taux des non qualités par pôle	23
Tableau 6 : Mesure du taux du délai respectés par pôle.....	24
Tableau 7 :Nombre de cas soldés par pilote.....	24
Tableau 8 :Nombre de cas soldés par pôle	25
Tableau 9 :Chiffrage théorique de chaque tache	26
Tableau 10 :Calcul de temps de surcharge par jour	26
Tableau 11 :Estimation de temps de traitement d'un cas pour chaque pôle.....	28
Tableau 12 :Fréquence de chaque cause des non qualités	30
Tableau 13 :Hiérarchisation des causes des non qualités	32
Tableau 14 :Fréquences des justifications des retards.....	32
Tableau 15 :Hiérarchisation des causes des retards	34
Tableau 16 :Calcul de temps nécessaire de traitement.....	35
Tableau 17 :Temps moyen nécessaire pour chaque tache.....	43
Tableau 18 :Calcul de la charge journalière et du nombre de cas entrants / soldés	46
Tableau 19 :temps nécessaire de traitement après les actions d'améliorations	49
Tableau 20 : Réduction du temps de pilotage	50

Liste des figures

Figure 1 :Quelques chiffres caractérisant Safran.....	2
Figure 2 : Présence mondiale	3
Figure 3 :Organigramme SES Maroc.....	4
Figure 4 :flux de poussée d'un turboréacteur	6
Figure 5 :Composants d'un turboréacteur	6
Figure 6 :Flux des opérations du processus CSC	8
Figure 7 :Les dix-sept sous modules d'un turboréacteur.....	9
Figure 8: Processus à suivre pour traiter un cas CSC.....	12
Figure 9 :GANTT du projet.....	17
Figure 10 :Historique du taux du délai de livraison de l'équipe	18
Figure 121 :Historique du taux de non qualité de l'équipe	19
Figure 12 :Historique de l'efficacité de l'équipe.....	19
Figure 13 :Diagramme QQOCP du projet.....	20
Figure 14 :Le plan de collecte des données.....	22
Figure 15 :Graphe du taux des non qualités par pilote.....	23
Figure 16 :Affichage du taux des non qualités par pôle.....	23
Figure 17 :Visualisation du taux du délai respectés par pôle	24
Figure 18 :Nombre de cas soldé par pilote.....	25
Figure 19 :Graphe du délai respecté par pôle.....	25
Figure 20 :Estimation de temps de traitement d'un cas CSC pour chaque pilote	27
Figure 21 :Graphe comparant entre le temps d'ouverture et le temps de travail.....	27
Figure 22 :Estimation de temps de traitement d'un cas pour chaque pôle	28
Figure 23 :Diagramme 20-80 des non qualités.....	30
Figure 24 :Diagramme Ishikawa des non qualités	31
Figure 25 :Diagramme 20-80 des retards	33
Figure 26 :Diagramme cause et effet des retards	34
Figure 27 :Estimation de temps de travail pour traiter 44 cas par jour	35
Figure 28 :Les 5 pourquoi des non qualités.....	36
Figure 29 :Les 5 pourquoi du retard	36
Figure 30: Etapes à vérifier lors de l'analyse du cas	38
Figure 31 :Etapes à vérifier avant d'envoyer la demande d'instruction.....	38
Figure 32 :Etapes à vérifier après la réception de la sanction du BE	39
Figure 33 :Eléments à vérifier après avoir renseigné les informations de la pièce	39
Figure 34 :Eléments à vérifier du livrable	40
Figure 35 : Eléments à vérifier avant d'envoyer le livrable	40
Figure 36 :Base de données des non qualités	41
Figure 37 :Dictionnaire technique	42
Figure 38 :L'outil d'estimation de la charge planifiée	43
Figure 39 :1ere feuille du fichier pour choisir le mois dont on veut calculer la charge	45
Figure 40 :2eme feuille pour appuyer sur le bouton d'extraction des informations.....	45
Figure 41 :Affichage de la charge journalière	47
Figure 42 :Mesure de L'OQD après améliorations	48
Figure 43 :Mesure de la CRD après améliorations.....	49

Introduction générale

Dans un contexte de compétitivité et de concurrence, et avec une totale considération de tous les enjeux pour une entreprise souhaitant garantir sa pérennité, une démarche d'amélioration continue s'impose.

À l'instar des grandes entreprises respectant les normes internationales de qualité des produits et services destinés à ses clients et maîtrisant le triptyque « Qualité, Coût, Délai », Safran Engineering Services Maroc est obligée de s'inscrire dans cet esprit d'amélioration continue de ces processus afin de garantir une interactivité souple vis-à-vis des exigences client.

Aujourd'hui, avoir un système qualité performant est devenu une nécessité pour réussir à répondre au contexte de plus en plus exigeant. En effet, la certification d'un système de management de la qualité (SMQ), joue le rôle important dans la mise en service d'une approche processus performante. Mais pour assurer son bon fonctionnement, il doit être contrôlé en permanence pour maintenir son efficacité.

C'est dans ce cadre que s'inscrit mon projet de fin d'études réalisé au sein du bureau d'étude de SAFRAN, dans le service support de production et industrialisation, et qui a pour objectif l'amélioration du projet centre du support client afin de minimiser les non qualités et respecter les délais de livraison.

Dans ce contexte, j'ai choisi de scinder le travail en 4 chapitres :

- Le 1er chapitre est consacré à la présentation de l'entreprise d'accueil ainsi que les différents secteurs d'activité de cette dernière et le projet qu'on souhaite améliorer.
- Le 2ème chapitre est dédié à définir le cadrage du projet ainsi que la démarche déployée DMAIC.
- Le 3ème chapitre expose une étude de l'état de lieu afin de collecter les données nécessaires pour faire l'analyse du problème par la suite.
- Le 4ème chapitre présente l'analyse des causes racines des problèmes étudiés, et porte sur la proposition des solutions et le contrôle des améliorations prises en considération

Chapitre I :

Présentation de l'entreprise d'accueil et du projet

1. Présentation du Groupe Safran

1.1 Aperçu général

Safran est un groupe international de haute technologie opérant dans les domaines de la propulsion et des équipements aéronautiques, de l'espace et de la défense.

Implanté sur tous les continents, le Groupe emploie plus de 58 000 personnes pour un chiffre d'affaires de 16,6 milliards d'euros en 2017. 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 concurrentielle, le Groupe s'engage dans des programmes de recherche et développement qui ont représenté en 2017 des dépenses de 1,4 milliard d'euros.

En février 2018, Safran a pris le contrôle de Zodiac Aerospace, élargissant ainsi son périmètre d'activités dans le domaine des équipements et systèmes aéronautiques. Zodiac Aerospace emploie environ 32 500 collaborateurs et a réalisé un chiffre d'affaires annuel de 5,1 milliards d'euros au 31 août 2017.

1.1.1 Quelques chiffres

La figure ci-dessous englobe les chiffres les plus importants au niveau mondial du Groupe.

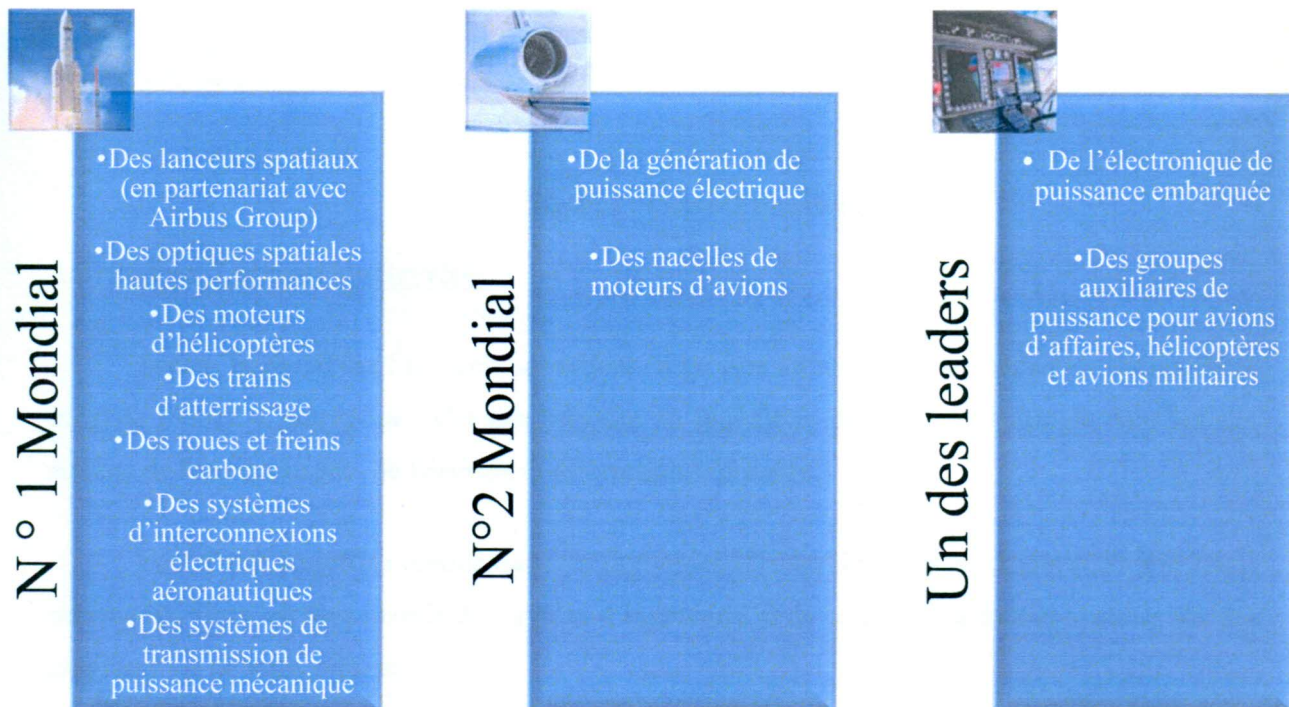


Figure 1 : Quelques chiffres caractérisant Safran

1.1.2 Safran dans le monde

Sa dimension internationale permet à Safran d'établir des relations commerciales et industrielles avec les plus grands maîtres d'œuvre et opérateurs dans le monde, de proposer à ses clients une offre de services réactifs et de proximité et d'optimiser sa compétitivité.

La présence de Safran est mondiale. L'implantation internationale de ses sites de production, d'études, de services et de ses bureaux de représentation obéit à une stratégie industrielle globale, garante de la performance du Groupe. Safran est résolu à offrir réactivité et proximité à ses clients ainsi qu'à conquérir de nouveaux marchés.

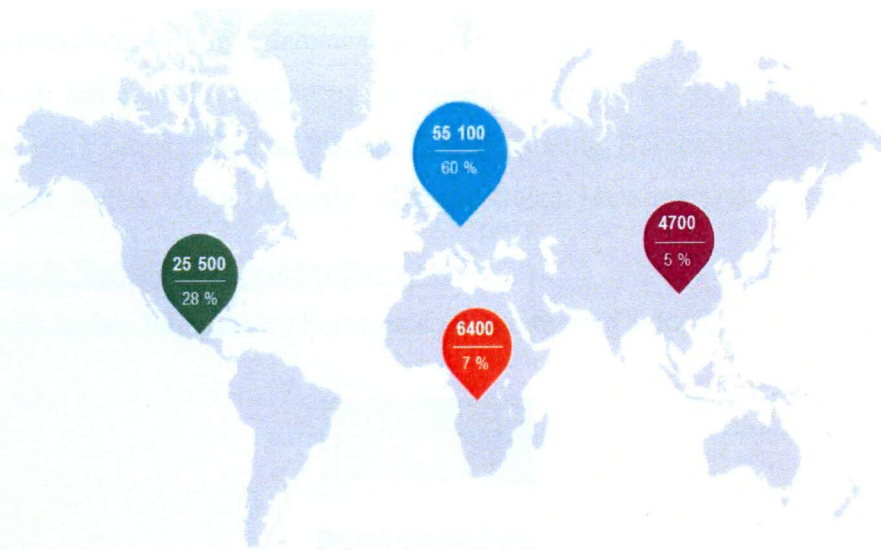


Figure 2 : Présence mondiale

1.2 Safran Engineering Services

Safran Engineering Services, appartient au groupe Safran et est une filiale de Safran Electrical & Power. L'entreprise offre des services en ingénierie de haute technologie dans les domaines de l'aéronautique, de l'énergie et du transport terrestre.

Fort d'une expertise unique dans les domaines aéronautiques et automobile, Safran Engineering Services est fournisseur de services d'ingénierie et de conseils sur tout le cycle de vie des programmes de leurs clients.

Écoute du client, respect des engagements et des délais, amélioration continue, sens aigu du service, les 3 900 ingénieurs et techniciens expérimentés de Safran Engineering Services, répartis en plusieurs entités opérationnelles présentes dans 10 pays (France, Allemagne, Royaume-

Uni, Espagne, Etats-Unis, Mexique, Maroc, Canada, Brésil et Inde) fournissent des services d'ingénierie de l'identification du besoin à la livraison. Ces experts sont également sollicités dans le cadre des grands projets R&T européens.

Ces services reposent sur l'expertise de domaines opérationnels, offrant les standards de qualité les plus élevés dans chacune de ces activités : Ingénierie de production support en service ; Systèmes équipements ; Electricité et puissance; Aérostructure et équipements mécaniques ; Systèmes propulsion intégrés et systèmes intégrés.

1.2.1 Réseaux Clients

La satisfaction du client demeure une priorité, SES ainsi que chacun de ses membres se mobilisent pour satisfaire les exigences des clients et répondre avec succès à leurs besoins, elle travaille avec entre autres : Snecma, Airbus, Zodiac, Boeing, Bombardier, Michelin, PSA Peugeot Citroën Renault, Valeo, Volvo ,Aircelle , Hispano-Suiza, Messieur Dowty , Sagem,Stelia ...

1.3 Services de Safran Engineering Services

La structure de Safran Engineering Services se présente sous la forme suivante de la figure 3 :

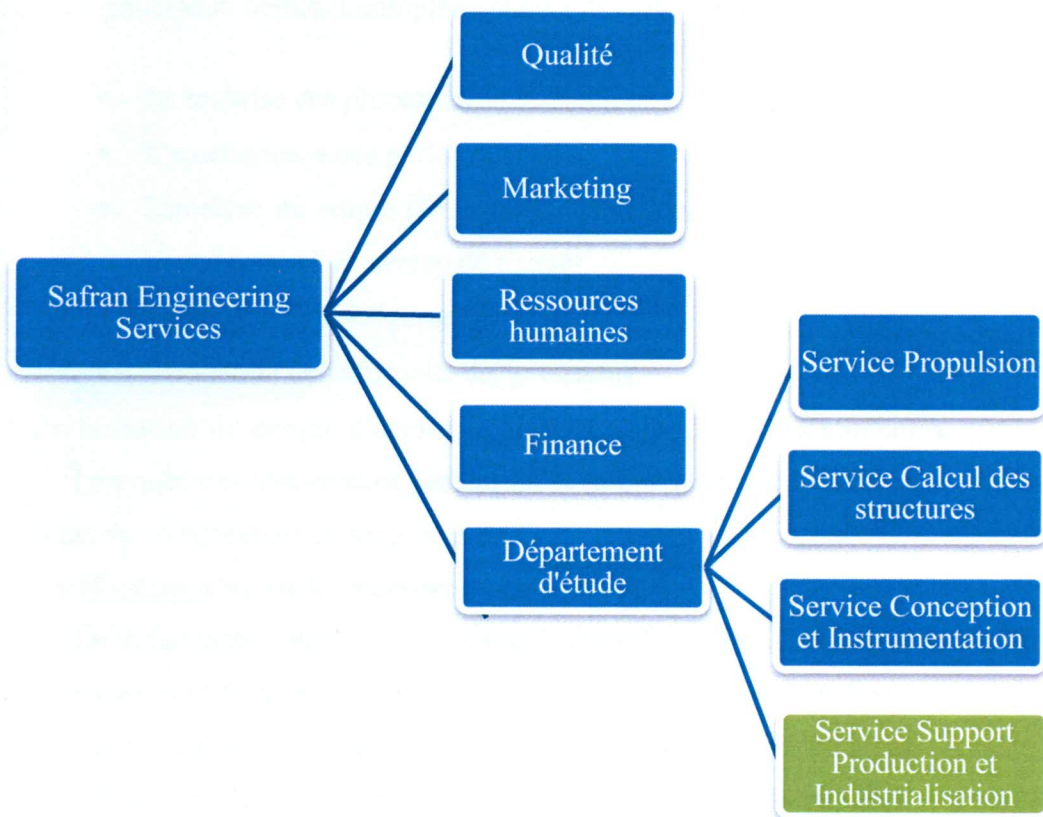


Figure 3 : Organigramme SES Maroc

1.3.1 Service Support Production et Industrialisation

Safran Engineering Services accompagne les industriels dans toutes les phases de vie des produits et notamment celles de l'industrialisation et de la production des pièces et équipements, en apportant un support en assistance technique ou en maîtrise d'œuvre dans quatre domaines majeurs : les méthodes industrielles, l'assurance qualité, la maîtrise des fournisseurs ainsi que les matériaux et procédés spéciaux, et c'est dans ce service que mon projet a eu lieu.

1.3.2 Certification de SES

La démarche qualité est la meilleure garantie de performance pour les clients de SES, Elle s'incarne dans ses processus, ses outils et dans les règles de santé sécurité environnement. SES qui définit une série d'exigences concernant la mise en place d'un système de management de la qualité dans l'entreprise.

Les normes EN 9100 sont issues d'une réflexion mondiale des donneurs d'ordres visant à compléter la norme ISO 9001 d'environ 30% par des exigences spécifiques aux secteurs aéronautique, spatial et de la défense.

Les principaux objectifs complémentaires de cette version sont :

- La maîtrise des processus.
- L'amélioration des performances.
- L'analyse du risque (Détection, évaluation, mise en place d'actions de réduction du risque et suivi du niveau de risque).
- La gestion de configuration.
- Évaluation de l'efficacité des processus.

2. Présentation du projet Customer Support Center (CSC) à améliorer

Le projet travaille essentiellement sur le turboréacteur et spécialement sur les pièces de la turbine, du compresseur et des pièces AGB .

2.1 Définition d'un turboréacteur

Le turboréacteur désigne le système de propulsion des avions, il est formé d'un tube à l'intérieur duquel sont disposés, d'avant en arrière, un compresseur à aubes comportant plusieurs étages, une chambre à combustion disposée sur le même axe, une turbine à gaz et une tuyère de sortie. C'est un tube de révolution autour d'un axe, l'air entre à la vitesse V_0 et sort à la vitesse V_1 supérieure à V_0 .

C'est l'éjection vers l'arrière d'une masse de gaz préalablement mise en vitesse qui crée l'avancement de l'avion, c'est aussi ce que l'on appelle la POUSSEE (F) .

$$F = D \cdot (V_1 - V_0)$$

Le terme D représente la masse de l'air absorbée pendant une unité de temps.

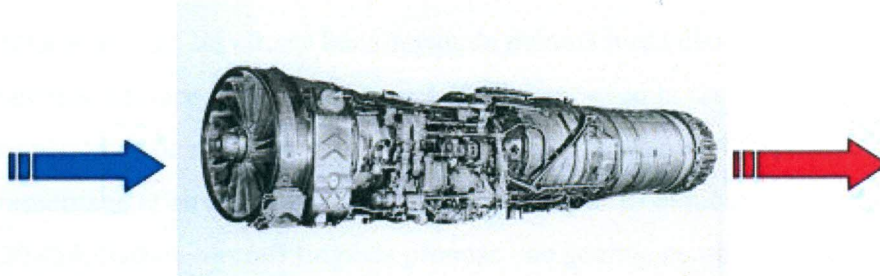


Figure 4 : Flux de poussée d'un turboréacteur

2.1.1 Fonctionnement d'un turboréacteur

L'air aspiré à l'avant du moteur est comprimé à travers les différents étages de compresseur, sa température s'élève en même temps que sa pression, l'apport en carburant puis sa combustion se fait alors avec l'air comprimé et chaud et génère une masse de gaz avec une énergie qui en se détendant va fournir aux turbines l'énergie mécanique nécessaire à l'entraînement des compresseurs. A la sortie de la turbine les gaz encore chauds sont canalisés dans une tuyère d'éjection.

La figure 5 suivante détaille les composants d'un turboréacteur.

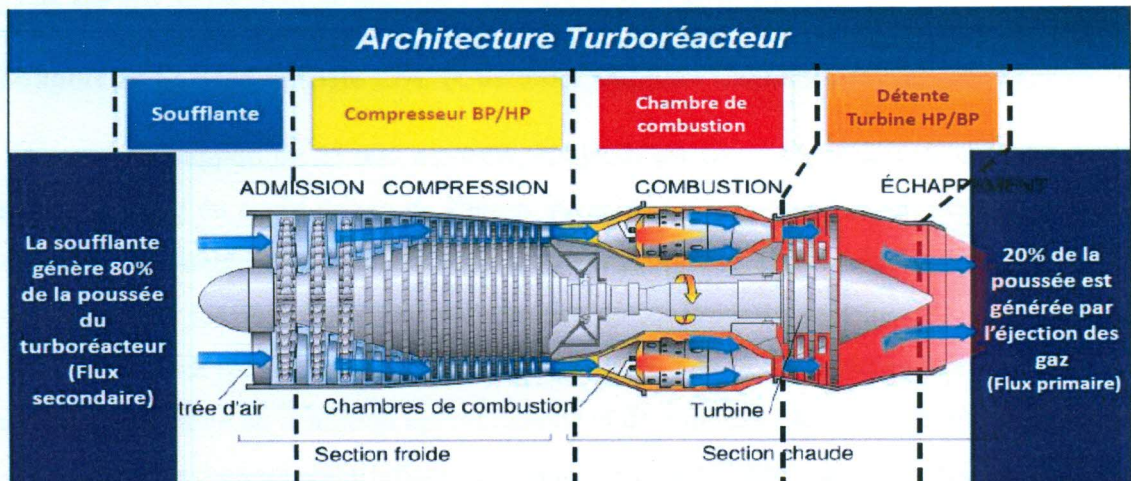


Figure 5 : Composants d'un turboréacteur

2.1.2 Maintenance aéronautique

Un turboréacteur civil de type CFM56 est conçu pour être exploité pendant 48500 heures. Dès qu'une baisse de performance est constatée ou que cette limite de temps est atteinte, le

moteur doit être révisé et potentiellement démonté, il en sera de même si un défaut est constaté lors d'une inspection sous l'aile.

Ces révisions sont réalisées suivant l'ESM auprès de centre dit « Atelier de réparation » ou « Shop » tel que les implantations MRO Snecma.

Partout dans le monde, les clients bénéficient du même niveau élevé de prestations. L'expertise technique de nos équipes MRO leur permet d'effectuer avec le meilleur standard de qualité l'ensemble des opérations de maintenance et réparation d'un moteur, de l'inspection avant démontage jusqu'au remontage et au contrôle, y compris pour les pièces et modules. S'appuyant sur son expertise du CFM56, Safran Aircraft Engines propose une gamme complète d'interventions sur le moteur : restauration de performances, remplacement de pièces à durée de vie limitée, inspection et maintenance de l'ensemble du moteur et de ses équipements.. Les experts développent et industrialisent plus de 200 nouvelles réparations par an, avec mise à jour du manuel de maintenance en atelier.

Ainsi, utilisant à plein l'efficacité des méthodes Lean-Sigma, Safran Aircraft Engines optimise en continu l'organisation de ses opérations de MRO. Cette recherche d'excellence se traduit également par la modernisation des ateliers du réseau et leur adaptation aux nouveaux programmes. Ces investissements représenteront entre 2015 et 2018 plus de 30 millions d'euros. En parallèle de ses prestations de maintenance, Safran Aircraft Engines propose également à ses clients un service de location de moteurs CFM56 à travers sa filiale SES.

2.2 Support en Service Activité CSC (Customer Support Center)

Assurant le support de 25 000 aéronefs, l'objectif est de préserver la valeur de ses équipements tout au long du cycle de vie de l'avion. Avec son réseau mondial, elle est en mesure de proposer aux opérateurs des solutions rapides et efficaces elle dispose également de solutions uniques pour gérer les données et suivre l'entretien de ses produits, garantissant une traçabilité « back to birth » de ses pièces, la disponibilité des solutions clés en mains permettent aux opérateurs de maintenir leur flotte en condition opérationnelle et de minimiser les coûts de réparation.

Un support technique réactif dans le monde entier, les Centres de Support Client (CSC) en charge les demandes des compagnies aériennes, des professionnels du MRO et des courtiers du transport aérien. CSC est constamment à l'écoute pour assurer un service dans toutes les zones géographiques. Les spécialistes sont en mesure de gérer de nombreux types de demandes émises

Chapitre I : Présentation de l'entreprise d'accueil et du projet

par les clients, allant de la pièce de rechange et du support technique à l'assistance pour les situations les plus critiques, garantissant une réponse dans un délai maximal de quatre heures dans le cas d'une situation AOG.

La figure 6 représente schématiquement les liens et des relations fonctionnels, organisationnels qui existent entre les éléments et les individus de l'activité .

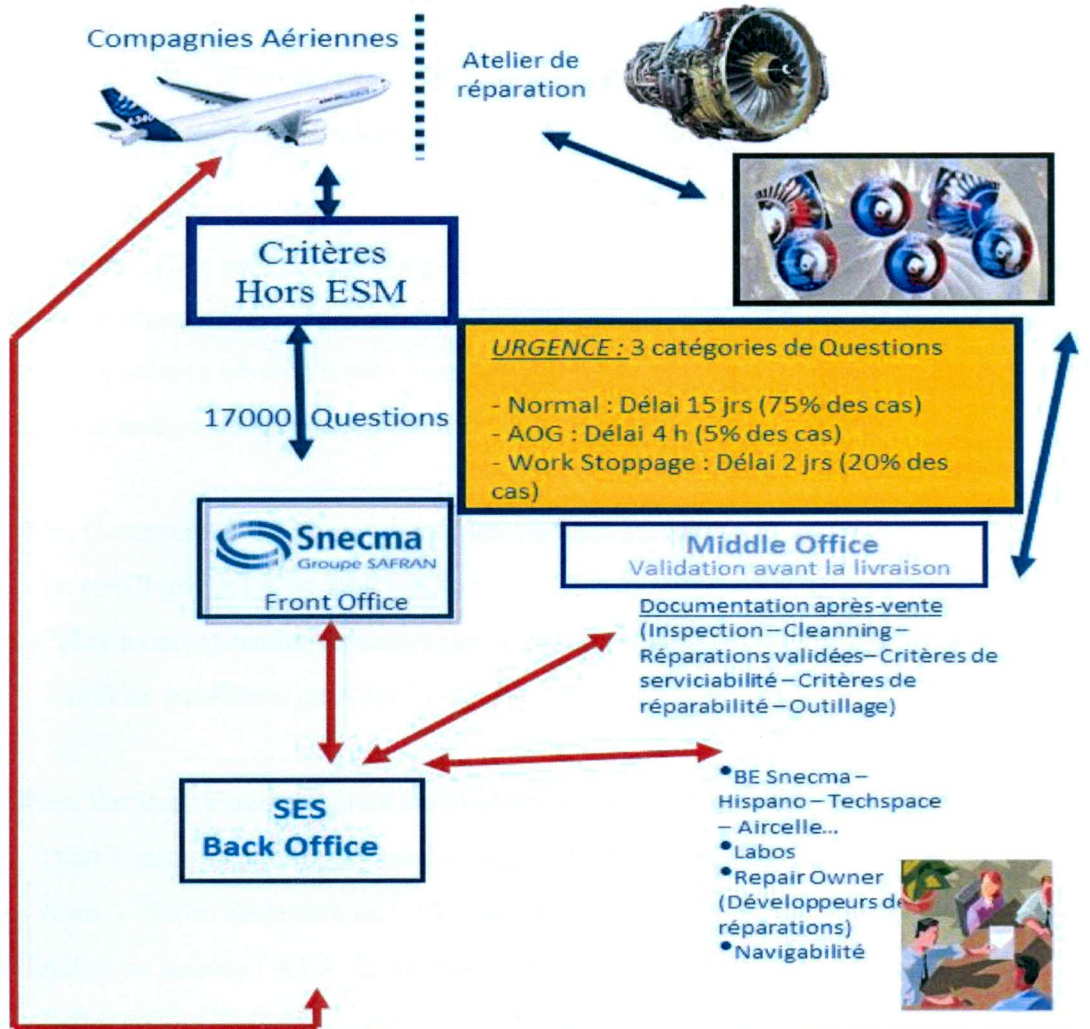


Figure 6 : Flux des opérations du processus CSC

2.2.1 Organisations du processus CSC

L'activité est composée de plusieurs départements qui travaillent en collaboration tout en veillant sur avoir les meilleurs résultats, les collaborateurs sont :

- Les compagnies aériennes et leur atelier de réparation.
- Les bureaux d'études techniques.
- Le département qualité de production des pièces de turboréacteur.

- Les laboratoires.
- Le département réparation validation qui veille sur la bonne qualité des livrables, et responsables de changement des dates d'engagement imposés par les clients.
- Le Front office, la première interface avec le client, c'est lui qui répartie les demandes et vérifie en premier les critères de réparation avant de les affecter au back office pour les dérogations.
- Le Back Office France, responsable de la relecture en interne pour éliminer toute ambiguïté
- Le Back Office Maroc pilote, traite les cas et de rédiger les livrables

2.2.2 Définition du back office:

Le Back Office est l'équipe qui gère le pilotage des demandes, elle est constituée de 3 pôles indépendants répartis suivant les modules nommés par un code ATA car ce dernier permet de regrouper les systèmes aéronautiques dans des rubriques et cette dénomination est commune pour les différents acteurs de l'aéronautique tels que l'ingénierie et la maintenance.

Pôle Compresseur : Equipe traitant les modules suivants :

- La soufflante ATA en 72-21-XX.
- Palier avant et arrière du compresseur basse pression : ATA en 72-23-XX.
- Carter de soufflante en ATA 72-23-XX.

Pôle Turbine : Equipe traitant les modules suivants de la turbine basse pression :

- Distributeur de la turbine premier étage : ATA en 72-53-XX
- Rotor – Stator de la turbine : ATA en 72-54-XX
- Arbre de turbine : ATA 72-55-XX
- Palier arrière de turbine : ATA en 72-56-XX

La figure 7 montre les 17 sous modules du turboréacteur :

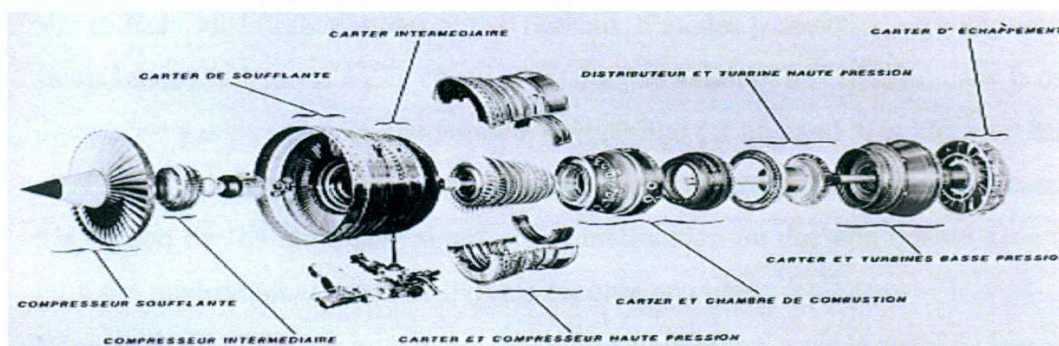


Figure 7 : Les dix-sept sous modules d'un turboréacteur

Pôle Equipement : Équipe traitant les questions relatives aux 4 activités suivantes :

- Réparation équipements : pièces AGB accessory gearbox (en anglais) comprend généralement un ou plusieurs trains d'engrenages qui sont entraînés en rotation par un prélèvement mécanique au moyen d'un renvoi d'angle sur l'arbre du compresseur et sur lesquels viennent se coupler les différents accessoires tels que: les générateurs électriques et les pompes.
- Documentation technique.
- Outillage.

Pour le back office Maroc, il se compose de quatre pilotes avec :

- Deux pilotes s'occupent du pôle Turbine.
- Trois pilotes s'occupent du pôle Compresseur.
- Trois pilotes s'occupent du pôle Equipement.

2.2.3 Les différents livrables du projet :

La réponse définitive diffère suivant la sanction de la pièce et se rédige en anglais :

- Réponse KOH (Keep On Hold) : Mise sur étagère, pas de réparation pour l'instant
- Réponse Scrap : lorsque la pièce est à rebuter.
- Réponse Non utilisable non réparable : Le client a le choix de la mettre sur étagère ou de la rebuter.
- Réponse directe : lorsque le manuel de référence contient déjà les critères de réparation, le pilote envoie directement une réponse en se basant uniquement sur le manuel sans prendre l'avis des autres bureaux.
- Réponse DICA : est la réponse diffusée dans le cas où la pièce peut être réparée lorsque les critères d'inspection des manuels de référence ne couvrent pas les dommages en question, elle se base sur la sanction des autres bureaux d'études techniques, se compose de plusieurs blocs (de 1 jusqu'à 21), et qui nécessite une validation (1 niveau) dans le cas où la pièce n'est pas majeure, et validation + navigabilité (2 niveau) si la pièce est majeure, c'est le livrable le plus critique qui peut être soit accepté par les valideurs et dans ce cas pas de non qualité attribuée, sinon, une amélioration ou une non qualité générée pour faire des modifications avant de livrer la réponse au client.
- Versionnement: C'est lorsque le cas est clôturé (Version A), mais le client revient avec des modifications à faire, ou des nouveaux dommages qui affectent la même pièce (Version B)

2.2.4 Consigne à respecter :

- Formulation claire, anglais correct, information exacte pour répondre à la demande.
- Demande d'instruction couvre la problématique (Demande au BE / qualité/laboratoire)
- Joindre les documents nécessaires (illustrations/tableaux ou schémas, devis, plans...)
- Formule de politesse et excuse en cas de retard.

2.2.5 Documents de support

Afin de bien traiter le cas, les bases à consulter lors du traitement du cas sont les suivants :

- Manuel de référence (ESM – Engine Shop Manual, CMM - Component Maintenance Manual, SB – Service Bulletin, CP – Consumable Products Manual, SP – Standard Practice Manual, ...)
- Base des plans mécaniques : Doina et PM (Product Manager)
- Bases archives : Réparation – Cas similaire sur SAP, SUGAR (Suivi, Gestion et Archivage des réparations) et Illico (Base de données des anciens cas traités jusqu'à fin 2015)

2.2.6 Outils de support :

- La boîte e-mail.
- La plateforme SAP : Tout d'abord, rappelons que SAP est un ERP (« Enterprise Resource Planning ») ou un PGI en français (Progiciel de Gestion Intégré). L'acronyme SAP signifie en anglais "*Systems, Applications and Products for Data Processing*". SAP est un outil stratégique qui permet à l'entreprise d'être plus performante et d'avoir une visibilité en temps réel. Grâce au logiciel SAP, toutes les organisations du projet peuvent travailler sur un même logiciel au lieu de travailler chacun sur un outil différent. Cela permet de minimiser les risques liés aux saisies, de gagner du temps et d'assurer une harmonisation des informations. (voir annexe [1])
- Le fichier de suivi sur Excel : permet de suivre la réalisation tâche par tâche et d'autre part, vérifier la cohérence entre la réalisation planifiée et la réalisation effective. Cet outil est notamment utilisé lors de la préparation d'une réunion de suivi pour calculer les indicateurs de performances. (voir annexe [2])

2.2.7 Processus de traitement

Le processus à suivre pour traiter un cas est présenté sur la figure 8 :

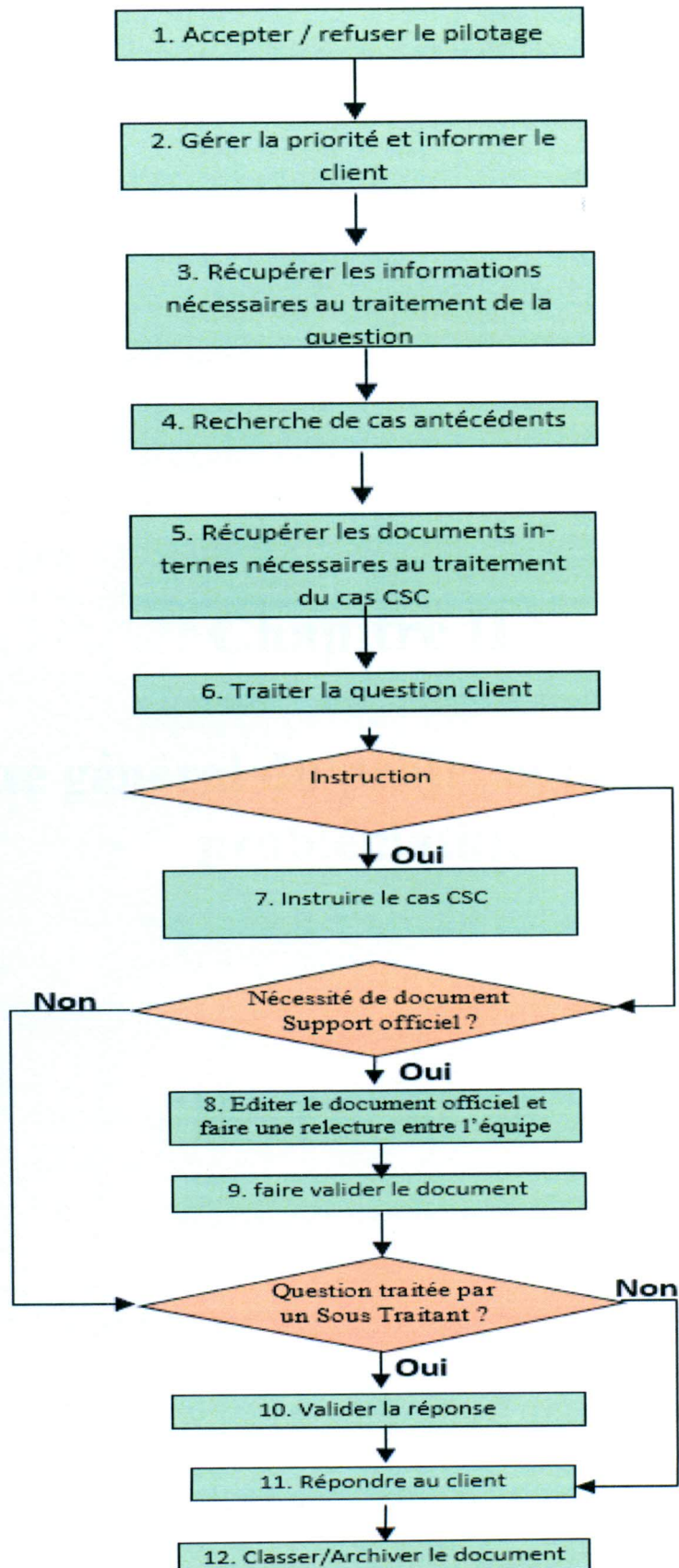


Figure 8: Processus à suivre pour traiter un cas CSC

Chapitre II :

Contexte général du projet et définition de la problématique

1. Problématique

Avant d'envoyer une réponse définitive au client, l'équipe réparations/validations donne des points d'améliorations au pilotes ou encore des non qualités, en plus , le fait d'organiser les encours de chaque pilote (Analyse, envoi de la demande d'informations, réceptions des appels en cas d'urgence, envoi de la demande d'instruction , analyse du retour du BE , rédaction de la réponse définitive , envoyer en relecture et en validation...) et gérer les nouveaux cas entrant en prenant compte la date de réponse finale est une mission très complexe .

La problématique principale réside donc dans certaines réponses dont la date d'engagement dépassent les temps contractuels fixés par le client ainsi que la qualité des livrables n'est pas celle souhaitée.

1.1 Cahier des charges

Le cahier des charge se pose sur l'identification des causes racines responsables des non qualités et du retard de livraison, ainsi que de mettre en place un plan d'action pour résoudre la problématique.

2. Contraintes à respecter

- Les solutions proposées doivent être rentables ;
- Les solutions proposées doivent donner des résultats à court terme et à long terme ;
- La gestion du changement : le personnel doit accepter les solutions proposées ;
- Le projet doit être fini dans l'intervalle de temps défini entre 1 Février et 1 Juin 2018

3. Equipe projet

Pour atteindre un objectif commun, il est important de définir les ressources humaines nécessaires qui permettront tout au long du cycle de vie du projet de prendre les bonnes décisions. La figure suivante illustre l'équipe projet.

Chef de service	Mr. Amine CHAMI
Chef de projet	Mr. Badr MIKOU
Opérateurs Projets	Membres de l'équipe CSC
Pilote Projet	Mme Hafssa Megouaz

Tableau 1 : Membres de l'équipe projet

Le chef du projet est à la fois un animateur qui fédère et informe l'équipe projet, mais aussi un communicant qui reporte au comité de pilotage. Ce responsable dispose de moyens et d'obligations, pour tenir des objectifs, il a pour autres missions d'être force de proposition, de contrôler et suivre l'exécution des tâches, de coordonner et mobiliser l'équipe.

Le chef de service forme une partie primordiale dans l'accomplissement de notre mission et pour valider les actions et prévoir les moyens et les ressources nécessaires à la réalisation du projet.

Quant aux membres de l'équipe CSC, ils ont pour rôle principal de communiquer les actions et aussi d'assurer toute information utile pour le déroulement du projet.

5. Démarches possibles de résolutions

En manière de résolution de problème, il faut distinguer les méthodes structurées qui permettent de cerner et résoudre un problème ainsi que les outils spécifiques mis en œuvre au sein de la méthode, en ce qui concerne la résolution de notre problème, nous avons eu recours aux deux approches les plus connues :

- PDCA: Plan - Do - Check - Act.
- DMAIC: Définir – Mesurer – Analyser – Innover – Contrôler.

Pour choisir entre ces deux méthodes, nous avons fait appel à une analyse des cas d'utilisation résumée dans le tableau 2.

Méthode	Étape	Utilisation
Le cycle PDCA, aussi appelé Roue de Deming.	Planifier Déployer Contrôler Ajuster	PDCA est utilisé pour des problèmes de taille moyenne et la phase « Act » implique que PDCA s'inscrit dans une démarche d'amélioration continue. En outre, la phase « Plan » nécessite une attention particulière et il n'est pas rare qu'elle consomme au moins 50% du temps total de la boucle PDCA.

DMAIC	<p>Définir Mesurer Analyser Innover Contrôler</p>	<p>L'approche de résolution de problème DMAIC tire ses origines dans le monde Six Sigma. De manière simplifiée, c'est un cycle PDCA en 5 étapes utilisé pour résoudre des problèmes complexes pour lesquels une grande quantité de données est disponible. C'est la raison pour laquelle DMAIC est souvent associée, à tort, aux approches et outils statistiques. La durée d'un chantier DMAIC peut excéder 3 mois, selon la complexité du problème à résoudre.</p>
-------	-------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tableau 2 : Définition des méthodes PDCA et DMAIC

Nous avons choisi d'appliquer la méthode DMAIC pour les raisons suivantes :

- Nous avons un processus qui donne des résultats mesurables.
- Le livrable de l'activité n'est pas toujours en adéquation avec les spécifications du client ce qui rentre dans l'amélioration corrective.

Cette démarche se décompose en cinq étapes successives :

- « D » Définir : Cette première phase a pour objectif de cadrer le projet et définir les objectifs que nous devons atteindre.
- « M » Mesurer: Cette phase a pour but de rechercher les données mesurables du processus concerné ainsi que les indicateurs reflétant l'état actuel des zones étudiées.
- « A » Analyser : permet d'analyser les mesures effectuée et extraire les causes racines.
- « I » Innover: Cette étape a pour but de rechercher et mettre en place les solutions adéquates à l'étude et l'analyse de l'existant.
- « C » Contrôler: Cette étape permet de contrôler et évaluer les améliorations proposées.

5.1 Choix des outils à utiliser

- QQQCCP : Méthode empirique de questionnement, d'analyse simple et performante.
- SIPOC : (Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers), il permet de donner une vue globale du processus à améliorer ainsi que clarifier le périmètre du projet.
- PARETO : permet de mettre en évidence les causes les plus importantes sur le nombre total d'effet et ainsi de prendre des mesures ciblées pour améliorer une situation.

- Chronométrage : Relever, généralement à l'aide d'un chronomètre, la durée exacte d'une action ou de chacune de ses phases
- Ishikawa : Les 5M, aussi appelé diagramme cause et effet est un outil simple et efficace pour énumérer de manière exhaustive les causes racines d'un problème.
- Les cinq pourquoi : Est la base d'une méthode de résolution de problèmes proposée dans un grand nombre de systèmes de qualité. Il s'agit de poser la question pertinente commençant par un pourquoi afin de trouver la cause principale de la défaillance.

5.2 Les indicateurs KPI de l'activité CSC

Il s'agit d'un acronyme de Key Performance Indicator, ce qui signifie en français : Indicateur de performance clé, Ce sont des mesures qui permettent aux entreprises d'évaluer la performance et de suivre l'avancement du projet. Ces indicateurs de performance sont utilisés dans la présentation de tableau de bord de gestion et doivent être régulièrement mis à jour.

- (CRD : Customer requested date) représente le taux de commandes livrées à la date demandée par le client, se calcule par

$$\text{CRD} = \frac{\text{Nombre de cas soldés} - \text{nombre des CRD non respectées}}{\text{Nombre de cas soldés}}$$

- (OQD : on quality delivery) prouvent l'importance majeure de l'assurance et du contrôle qualité, se calcule par :

$$\text{OQD} = \frac{\text{Nombre de cas soldés} - \text{nombre des non qualité}}{\text{nombre de cas soldés}}$$

- l'efficacité : Rapport entre les résultats obtenus et les objectifs fixés, se calcul par :

$$\text{Efficacité} = \frac{\text{Nombre de cas soldés}}{\text{heures pointés} / 4.4}$$

Remarque : 4,4 désigne le temps théorique de traitement d'un cas

6. Diagramme de GANTT

Un diagramme de Gantt répertorie toutes les tâches à accomplir pour mener le projet à bien, et indique la date à laquelle ces tâches doivent être effectuées.

Afin de donner un aperçu sur la planification des diverses activités du projet, un diagramme de Gantt a été planifié comme le montre la figure 9

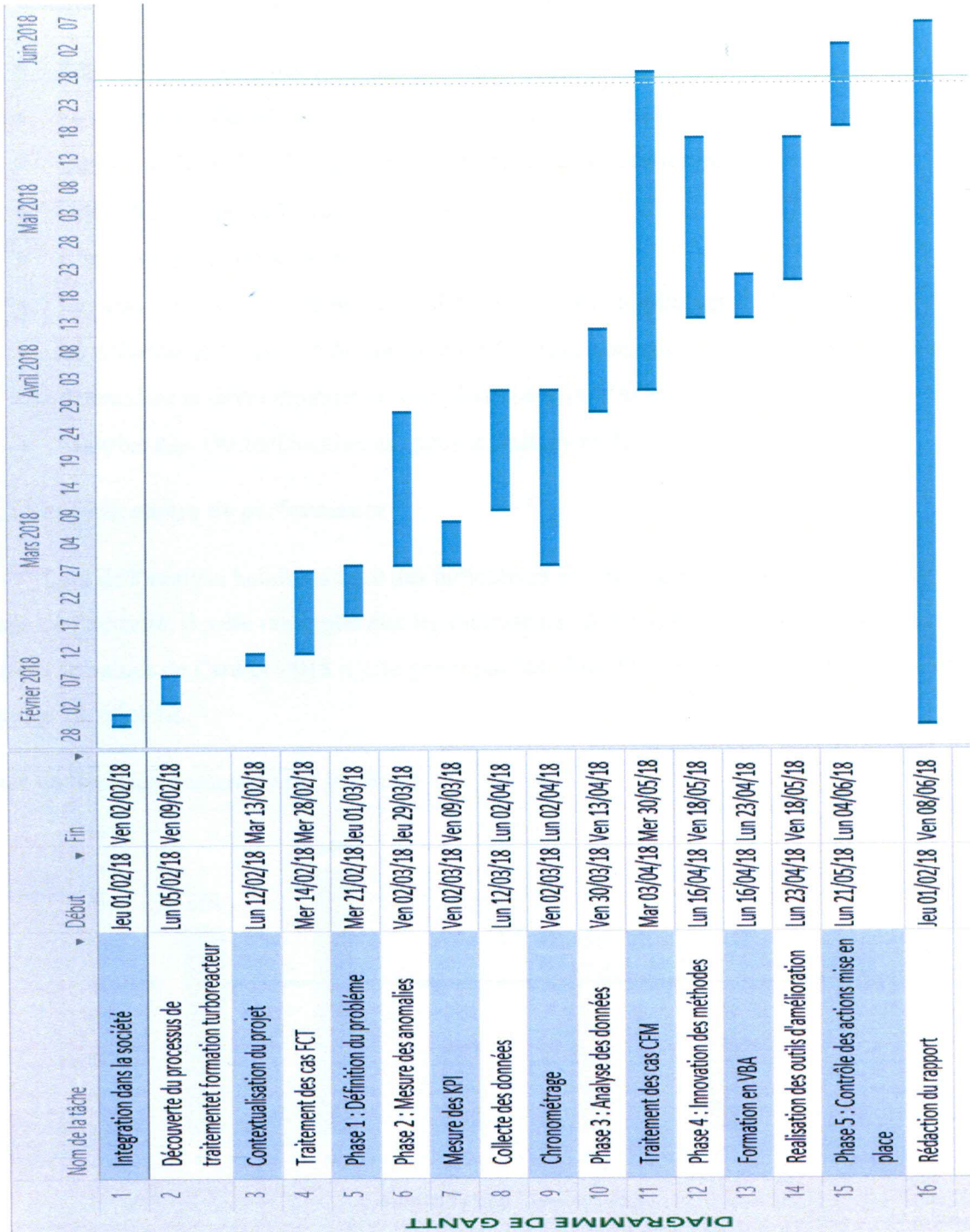


Figure 9: GANTT du projet

7. Phase « Définir »

7.1 Récapitulatif des objectifs de l'activité CSC

Chaque membre de l'équipe CSC back office réparation doit respecter les objectifs suivant :

- Réponse à 44 questions par mois au minimum.
- Se rapprocher des délais imposés par le client d'un taux de 88%
- Qualité du livrable : Se rapprocher d'un taux de validations de 99%.
- Une efficacité de 104 % au minimum.
- L'archivage des documents
- La mise à jour de la base de retour d'expérience et remplissage du fichier de suivi
- La création et l'envoi d'Action Induite (Erreurs constatés concernant une réparation ou demandant le développement d'une réparation, ou l'extension d'un critère...)
- Maitrise des Outils/Documents pour le traitement du cas (ESM, Doina ...)

7.2 Les indicateurs de performance

Lors de l'analyse hebdomadaire des indicateurs de performances, mis en place pour le chiffrage de l'activité, il a été remarqué que les indicateurs OQD, CRD et efficacité pour les premières semaines de l'année 2018 n'atteignent pas les objectifs, les résultats sont résumés dans les figures 10, 11 et 12.

Date de livraison demandée par le client:

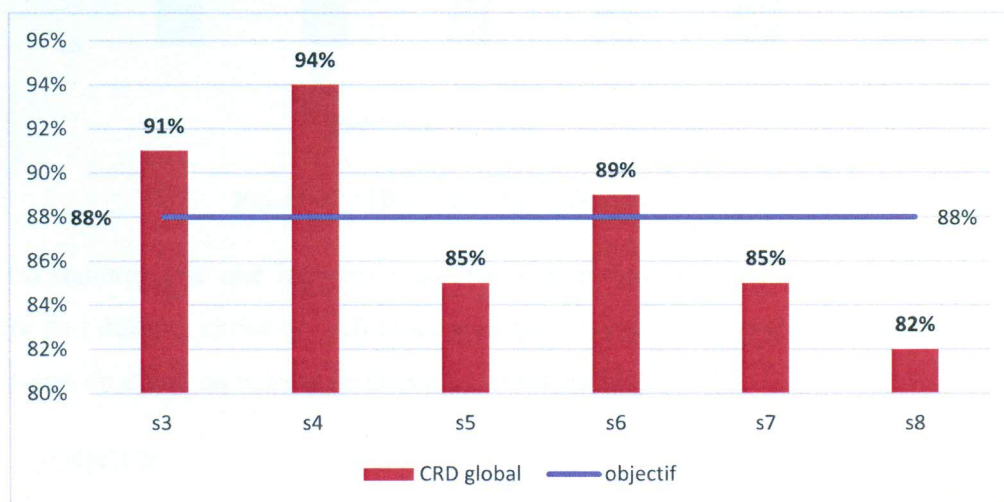


Figure 10 : Historique du taux du délai de livraison de l'équipe

L'objectif est d'atteindre 88 %, ce qui est équivalent à avoir 12 cas en retard pour chaque 100 cas, or la CRD globale est de 82%, un écart de 6 %.

Non qualité de l'équipe :

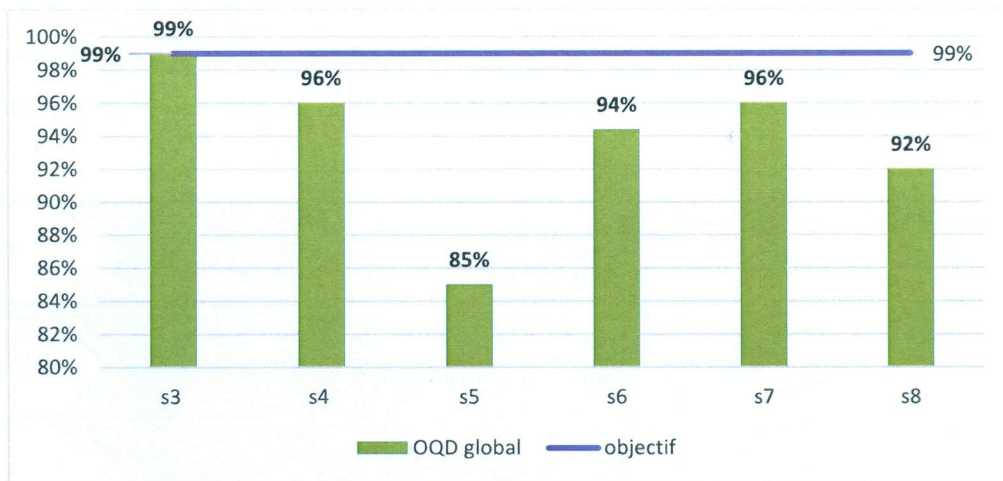


Figure 11 : Historique du taux de non qualité de l'équipe

L'objectif est de 99 %, l'OQD global est de 92%.

Efficacité :

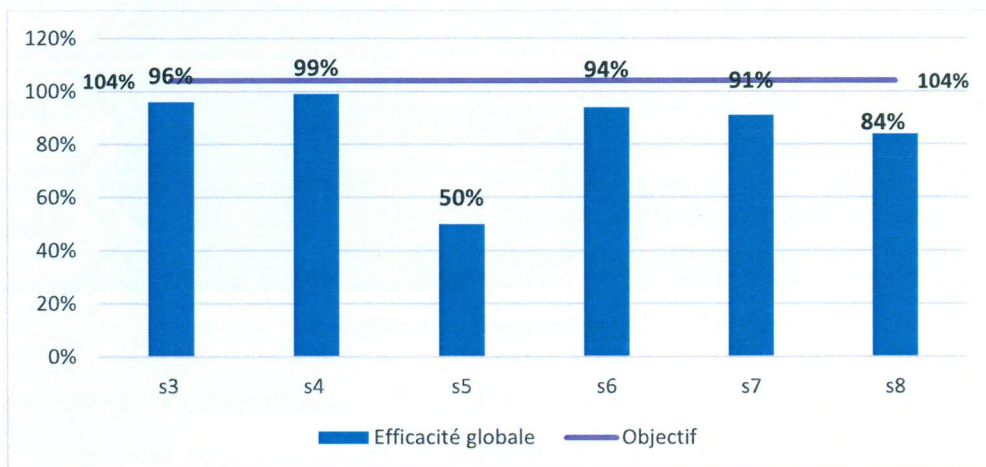


Figure 12 : Historique de l'efficacité de l'équipe

Il est remarquable que les trois indicateurs montrent un décalage entre les objectifs et le rendement de l'équipe, chose qui influencera négativement sur le rendement du service ainsi que la satisfaction du client en termes de délais de livraison et de qualité.

7.3 Le QQQCCP

Le sigle QQQCCP désigne une méthode d'analyse contextuelle, simple et efficace d'une situation donnée. Dans un contexte professionnel, cette notion de gestion de projet permet de con-

duire des personnes à se poser les bonnes questions pour comprendre une problématique particulière et y répondre plus efficacement qu'en se lançant tête baissée dans la résolution d'un problème. Elle permet également à des équipes travaillant ensemble de partager une même vision d'une situation et de ne pas dévier d'un sujet, le QQOCP du projet est présenté sur la figure 13 .

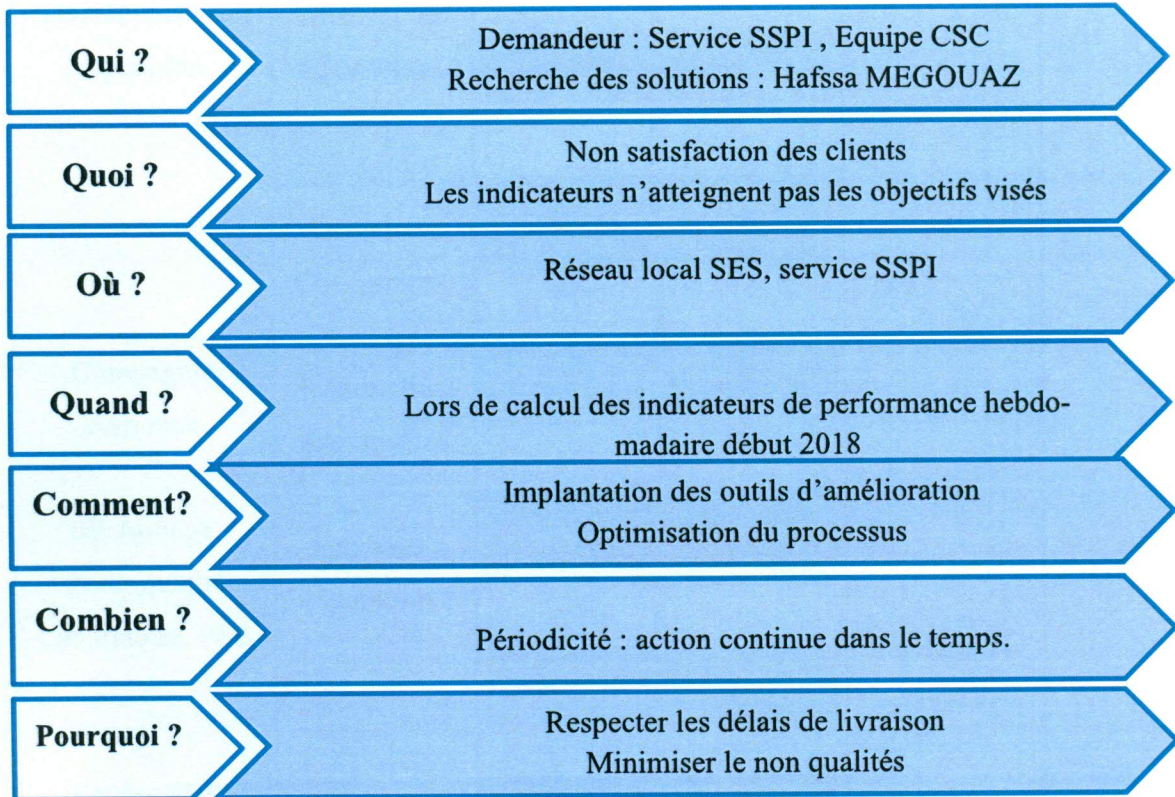


Figure 13 : Diagramme QQOCP du projet

Toute entreprise est confrontée à des problèmes aussi variés, Certains ont des solutions évidentes. D'autres sont plus complexes, et nécessitent une grande compréhension de la situation. Ainsi, ce diagramme nous a permis d'avoir sur toutes les dimensions du problème, des informations élémentaires suffisantes pour identifier ses aspects essentiels.

7.4 Le SIPOC

Afin de décrire le processus métier à améliorer, nous avons eu recours au diagramme SIPOC pour mieux visualiser les entrées, sorties, et activités .Le tableau 3 présente le SIPOC du projet CSC .

Supplier S	Input I	Processus P	Output O	Customer C
Compagnie aérienne Shop de réparation	Demande client	Recevoir les cas, vérifier que la demande est bien orientée	Réorientation du cas	Front office
Développeur de réparation	Mise à jour ESM/Plans	Analyse du cas		
	Questions CSC archivé	Consulter les archives et l'historique de la pièce		
Compagnie Aérienne	Information manquantes	Demande d'info si besoin		
BE Aubage, Rotor, qualité Laboratoire, PSE	Sanction : Réparation ?	Demande d'instruction, enquête qualité, avis labo	Réponse à la demande	
		Rédaction de la réponse		
Equipe SES France	Remarques	Relecture interne chez SES France	Réponse KOH/ Rebut	Shop de réparation
Département validation/réparation		Validation	DICA validée	
	DICA validée	Répondre le client		Shop de réparation

Tableau 3 : SIPOC de l'activité CSC

Ce SIPOC préalable à l'analyse détaillée du périmètre va nous faire éviter de s'égarer et de se perdre dans des à cotés sans rapport ainsi que de favoriser la focalisation des efforts d'analyse.

L'étape « Définir » de la démarche DMAIC nous a permis de définir de manière objective notre projet, nous allons entamer dans la suite l'étape « Mesurer »

Chapitre III :

Mesure et analyse des données

1. Phase « Mesurer »

Après avoir défini le problème, il est donc crucial de mesurer des données objectives permettant de comprendre la performance réelle du processus à optimiser et identifier les principales sources de sous-performance du processus.

Cette phase contribue à nous aider dans la compréhension de l'origine du problème et à collecter des données fiables sur lesquelles est basée le reste de l'étude DMAIC, et plus particulièrement la phase d'analyse.

1.1 Collecte des données

Afin de pouvoir mesurer des indicateurs pertinents qui peuvent chiffrer l'activité du processus, nous avons commencé tout d'abord par une méthodologie de collecte des données, qui va nous permettre de déceler la source des données selon leur type afin de trouver des solutions adéquates à la problématique.

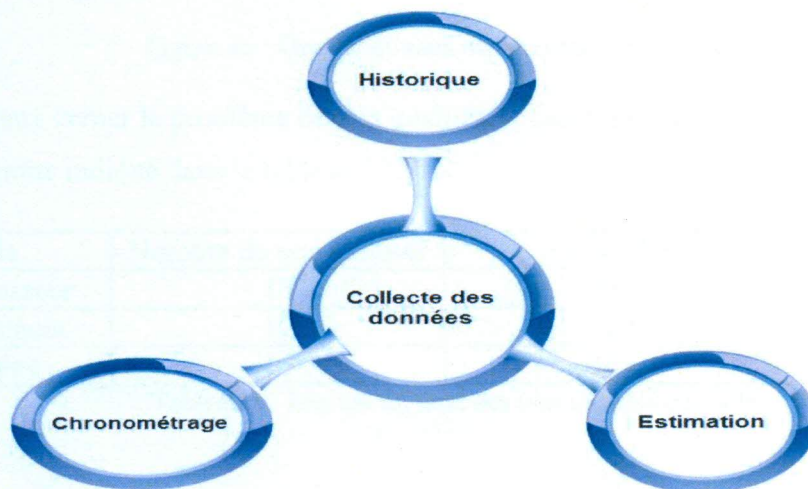


Figure 14 : Le plan de collecte des données

D'après la phase antécédente de définition, les indicateurs de performances (CRD, OQD et efficacité) mesurés nous ont incités à faire des mesures plus exactes par pilote et par pôle pour mieux visualiser et éclaircir le problème.

1.1.1. Mesure des non qualités

En collectant à partir de l'archive de l'activité et le fichier de suivi de chaque pilote les données depuis l'arrivée du 1^{er} membre, nous avons pu extraire les statistiques du tableau 4 et la figure 15 .

Pilote	Nombre de DICA	Non qualités	% des non qualités
Pilote 1	232	15	6,47%
Pilote 2	48	6	12,50%
Pilote 3	330	23	6,97%
Pilote 4	93	5	5,38%

Tableau 4 : Mesure du taux des non qualités par pilote

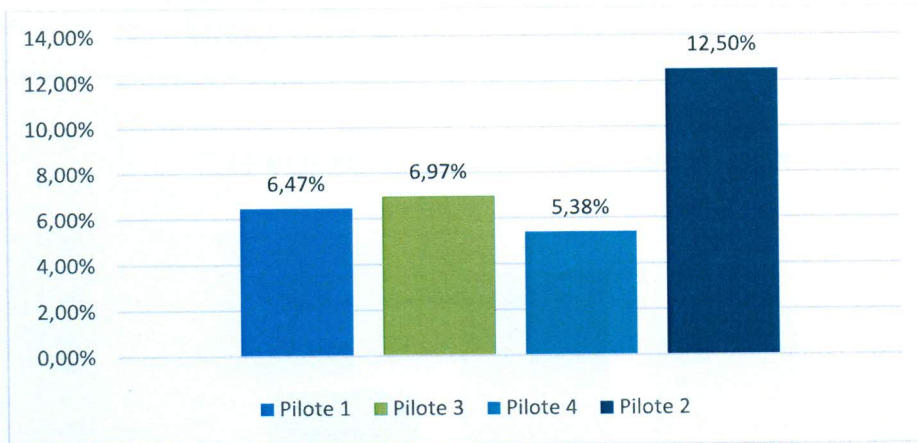


Figure 15 : Graphe du taux des non qualités par pilote

Pour mieux cerner le problème de non qualités, il faut mesurer le taux des non qualités de chaque pôle comme indiqué dans le tableau 5 :

Pôle	Nombre de non qualités	cas soldés	%
Compresseur	15	388	3,87%
Equipement	17	310	5,48%
Turbine	16	487	3,29%

Tableau 5 : Mesure du taux des non qualités par pôle

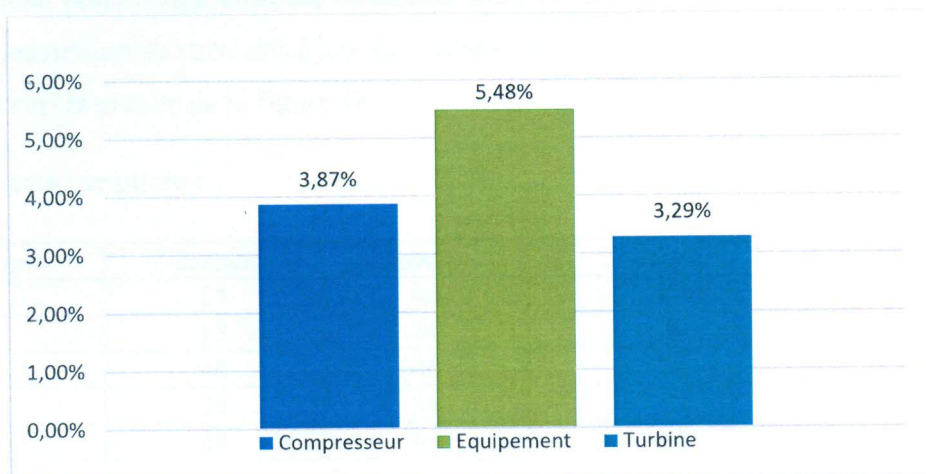


Figure 16 : Affichage du taux des non qualités par pôle

1.1.2 Retard de livraison :

Le tableau 6 et figure 17 représentent une synthèse des données des délais de livraison non respecté par les membres de l'équipe :

Pôle	Nombre de CRD non respectés
Compresseur	31
Equipement	69
Turbine	56

Tableau 6: Mesure du taux du délai respectés par pôle

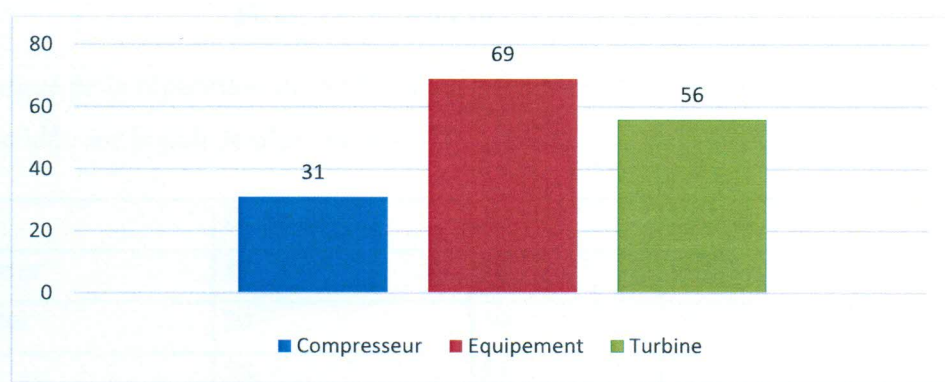


Figure 17 : Visualisation du taux du délai respectés par pôle

1.1.3 Charge/ capacité des mois passés

Tant que le délai de livraison n'est pas toujours tenu, et que les données hebdomadaires indiquent que les cas soldés n'atteignent pas l'objectif voulu, il est primordiale d'avoir une vision sur la charge pour pouvoir lier entre les différents facteurs ,une recherche a été faite sur la plateforme SAP et les fichiers de suivi mis à jour des pilotes , les résultats sont mentionnés sur le tableau 7 et visualisés sur le graphe de la figure 18 :

Charge et capacité par pilote :

Pilote	Décembre	Janvier	Février	Mars
Pilote 1	54	46	43	68
Pilote 2	17	39	30	44
Pilote 3	40	46	31	54
Pilote 4	34	36	29	43
Objectif	44	44	44	44

Tableau 7: Nombre de cas soldés par pilote

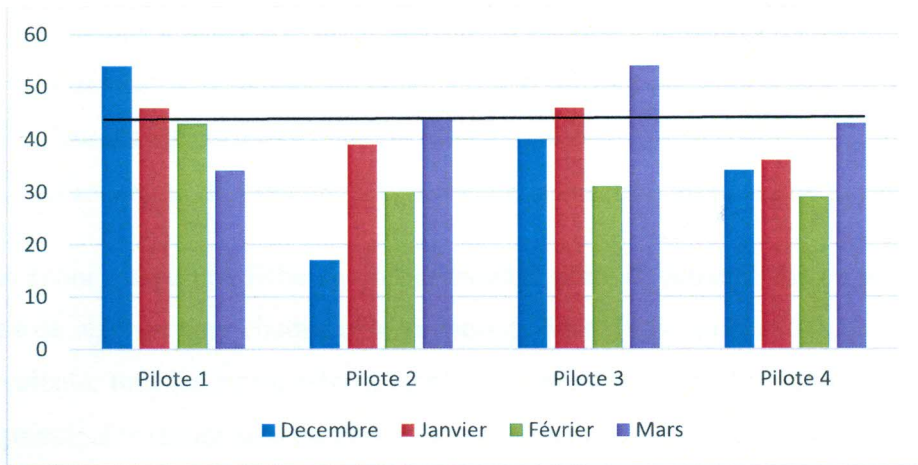


Figure 18 : Nombre de cas soldé par pilote

L'historique de la répartition de la charge est présenté dans le tableau 8 et figure 19 par pôle pour avoir une idée sur le pôle le plus chargé.

Pole	Décembre	Janvier	Février	Mars
Compresseur	49	56	59	75
Equipement	20	30	28	35
Turbine	50	55	33	65

Tableau 8 : Nombre de cas soldés par pôle

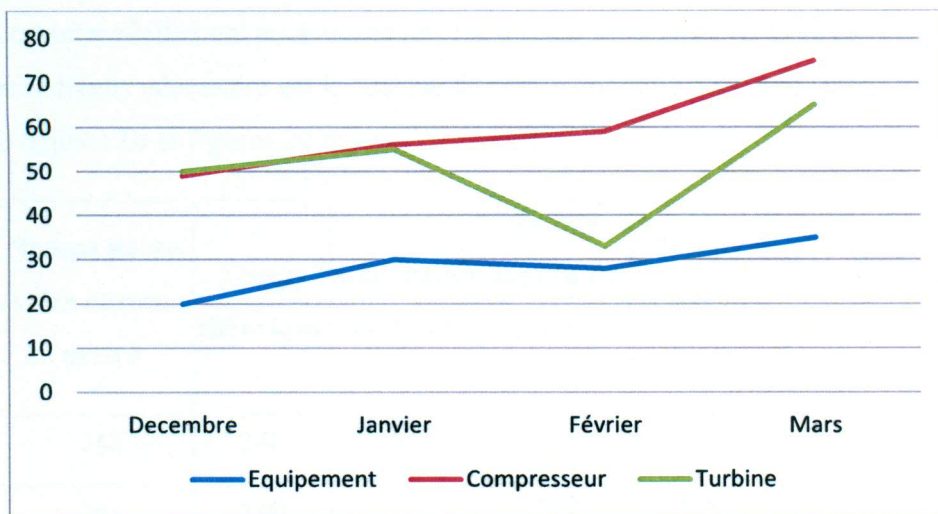


Figure 19: Graphe du délai respecté par pôle

1.2 Le chronométrage

Consiste à chronométrer les tâches qui ont une importance primordiale pour le déroulement correcte du processus ainsi qu'une grande fréquence, les données concernées sont les suivant :

- Le temps d'analyse et de la demande d'information auprès du client
- Le temps de rédaction de la demande d'instructions auprès des différents bureaux d'études / département qualité / laboratoires.
- La rédaction du livrable en fonction de la sanction proposée de la part des BE.

Nous avons conçu une fiche de chronométrage pour 10 échantillons en tenant compte de différent type de réponse pour chaque pôle en mois de Mars (voir annexe [3]), qui va nous aider à collecter et calculer tous les temps relatifs aux temps opératoires des différentes actions.

Les principales tâches sont chiffrées théoriquement comme le montre le tableau 9:

Tache	Chiffrage théorique
L'analyse du cas, demande d'info et envoi en instruction si nécessaire	105 min
Rédaction de la réponse et envoi en relecture interne	120 min
L'envoi de la réponse définitive au client	15 min
Temps théorique	240 min

Tableau 9 : Chiffrage théorique de chaque tache

Pour chaque pilote, nous avons fait un suivi des différents cas par pôle en chronométrant le temps nécessaire réellement pour traiter un cas à partir de la fiche remplie par chaque membre, sachant que le temps nécessaire est la somme des temps partiels de chaque tache, ce qui est présenté par le tableau 10 et figures 20 et 21 .

Pilote	Temps nécessaire chronométré	Temps théorique	Cas traités en Mars	Temps moyen de travail par jour	Temps d'ouverture	Temps de gaspillage/ surcharge
Pilote 1	248	240	34	383,27	448	(-) 64,73
Pilote 2	241	240	44	482	448	(+) 34
Pilote 3	244	240	56	621,1	448	(+) 173,1
Pilote 4	256	240	43	500,36	448	(+) 52,36

Tableau 10 : Calcul de temps de surcharge par jour

- Notant que : Le signe (+) désigne le temps de surcharge et (-) de gaspillage.

- Le temps de pause = 20 minutes et le temps du repas (Déjeuner) = 60 minutes ce qui a été remarqué lors de la période de stage comme des heures supplémentaires.
- Temps d'ouverture (de disponibilité) par jour = $528(8,8h) - 20min - 60min = 448min = 7,46h$ est le temps travaillé par chaque pilote
- Temps de gaspillage = Temps d'ouverture – temps de traitement.
- Temps théorique est le temps chiffré par le client.

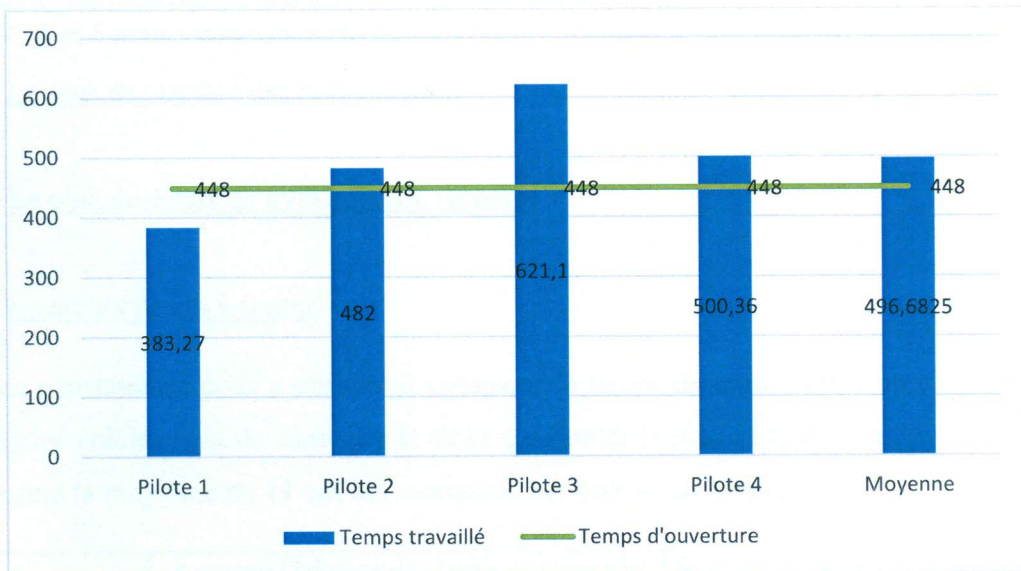


Figure 20 : Estimation de temps de traitement d'un cas CSC pour chaque pilote

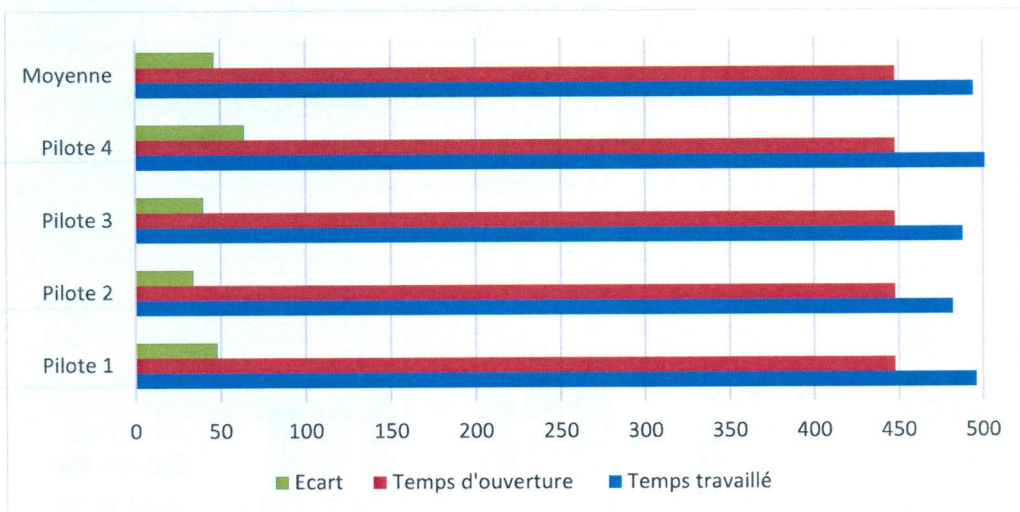


Figure 21 : Graphe comparant entre le temps d'ouverture et le temps de travail

Après avoir défini le problème, et mesurer les données nécessaires ; L'ensemble de ces éléments collectés doivent être analysés pour ressortir les problèmes et leurs causes racines.

2. Phase Analyser

Dans cette étape de la démarche, nous allons analyser les résultats de la mesure effectuée dans l'étape précédente, pour pouvoir ressortir les facteurs causant la problématique.

2.1 Analyse des résultats mesurés

2.1.1 Analyse des indicateurs de performances

D'après les indicateurs mesurés à partir de l'historique de l'activité qui figurent sur les tableaux 4, 5 et 6 nous avons constaté que le pôle équipement a:

- Le plus de nombre des non qualités
- Le plus de délais de livraison non respecté
- Le moins de cas à traiter

Cette constatation nous a poussés à comparer le temps de traitement d'un cas selon chaque pôle, et plus précisément de connaître la tâche qui prend le plus de temps .la figure 22 et tableau 11 illustrent la moyenne de 11 cas chronométrés par pole et par pilote.

Pole	Analyse du cas	demande d'info + demande d'instruction	Rédaction de la réponse finale	Temps de pilotage
Compresseur	18	77	83	60
Equipement	15	75	115	60
Turbine	20	70	90	60

Tableau 11 : Estimation de temps de traitement d'un cas pour chaque pôle

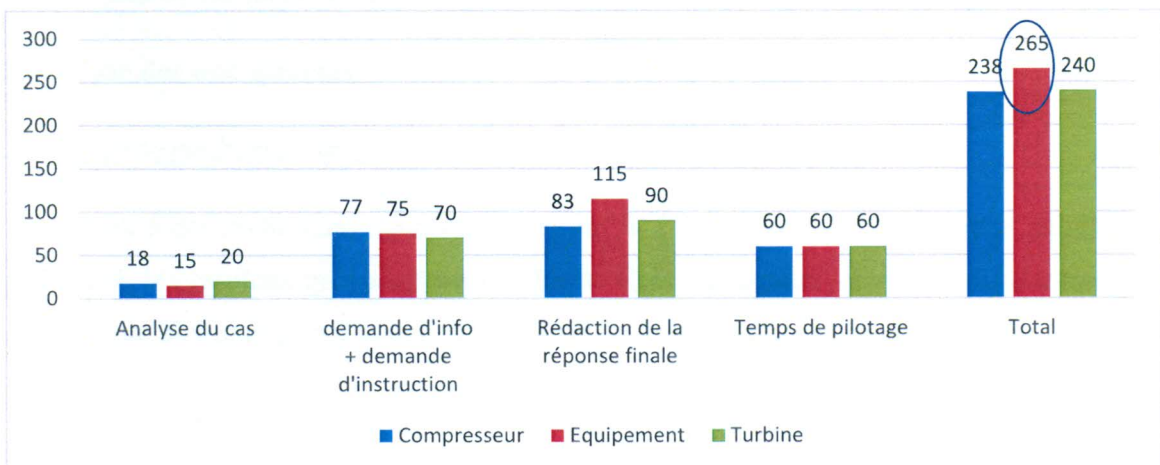


Figure 22 : Graphe de temps de traitement d'un cas pour chaque pôle

Le temps de pilotage résume toutes les tâches non planifiées notamment :

- les appels reçus de la part des autres organisations.
- Relecture en interne entre les membres de l'équipe.
- Le temps consacré pour distribuer les nouveaux cas.

1/ Nous pouvons remarquer que le traitement d'un cas équipement prends le plus de temps par rapport aux autres pôles.

2/ Ce pôle est géré par 3 pilotes, d'une estimation d'environ 25% (calcul à partir de la charge) de la charge totale de chaque membre, d'où la non maîtrise parfaite des pièces et réparations AGB.

3/ De plus, la phase de la rédaction d'un livrable équipement est la plus complexe, lors de la période de stage, nous avons pu distinguer la différence des gammes de réparation proposées pour chaque type des pièces, en ce qui concerne les AGB elles nécessitent :

- Une étude mécanique approfondie
- Une étude thermique
- Une étude sous pression
- D'où le besoin d'un temps de recherche des gammes adéquates à chaque pièce.

Ces remarques nous mènent à faire encore des analyses approfondies en terme de causes racines, pour expliquer :

- Les retards
- Le temps de surcharge des pilotes
- Les autres facteurs des non qualités.

2.2 Analyse des non qualités

2.2.1 Diagramme Pareto des non qualités

Suite à des recherches concernant les motifs d'affectation du département validations et navigabilité, les résultats groupés dans le tableau 12 et représentés suivant le diagramme Pareto dans la figure 23 donnent une vision générale sur les causes racines des non qualités.

Le tableau 12 montre la fréquence de chaque cause d'affectation des non qualités :

Motifs des Non qualités	Nombre d'évènements	Cumul	%
Erreur de conversion, erreurs des infos techniques de la pièce, erreurs de typographie	15	15	31%
Eléments manquants (Unités, dimensions, sanction sur un dommage cote sur la figure, masque de la DICA, pièce majeur non coché)	7	22	46%
Erreur retour instructeur	7	29	60%
Critère de réparation inadéquat avec les infos techniques de la pièce	5	34	71%
Mauvaise interprétation de la sanction du BE	4	38	79%
Erreur d'infos reçus par le client	3	41	85%
Identification des pièces assemblées/désassemblées	3	44	92%
Utilisation d'un mot interdit	2	46	96%
Erreur demande d'instruction	1	47	98%
Nom de l'Airline incorrecte	1	48	100%
Total	48	48	100%

Tableau 12 : Fréquence de chaque cause des non qualités

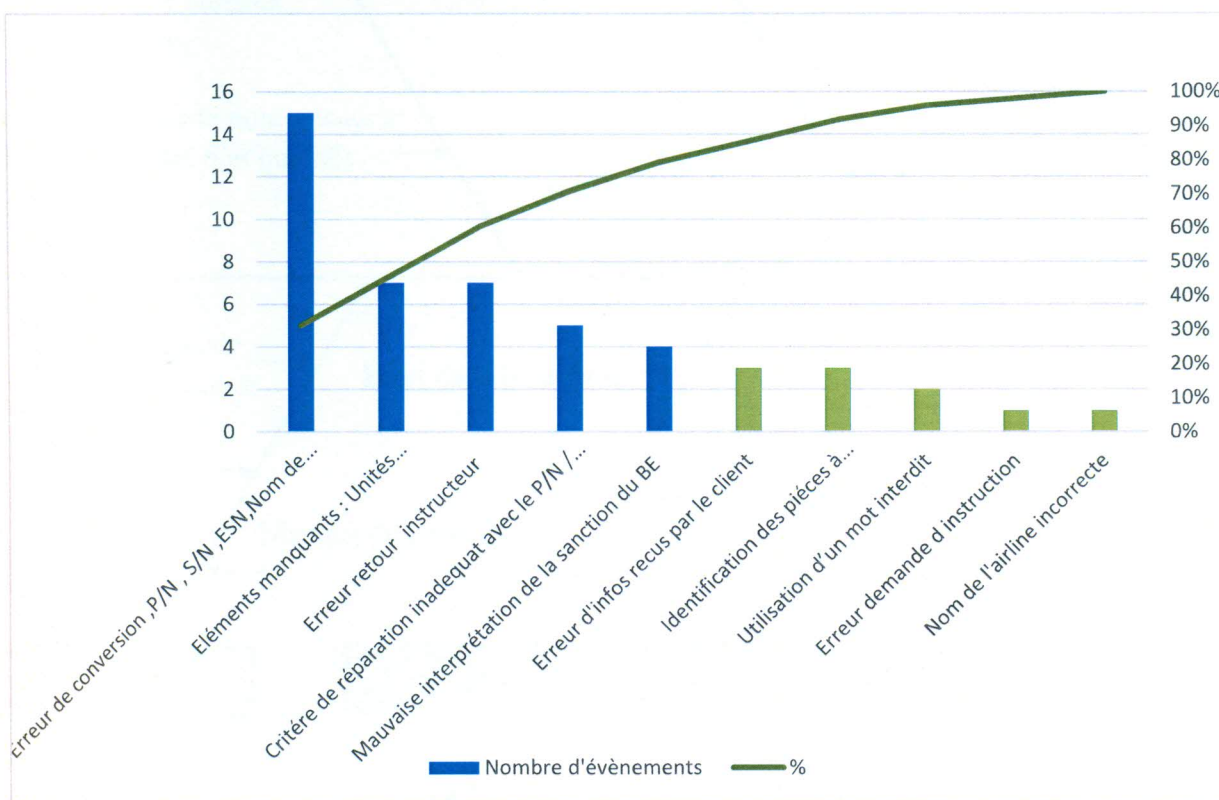


Figure 23 : Diagramme 20-80 des non qualités

Les motifs :

- Erreur de conversion, erreurs des infos techniques de la pièce, erreurs de typographie
- Eléments manquants (Unités, dimensions, sanction sur un dommage)
- Cote sur la figure, masque de la DICA, pièce majeur non coché
- Erreur retour instructeur
- Critère de réparation inadéquat avec les infos techniques de la pièce
- Mauvaise interprétation de la sanction du BE

Représentent quasiment 80% des non qualités, ils méritent une analyse approfondie pour définir des actions correctrices.

2.2.2 Diagramme de cause à effet des non qualités:

L'analyse des causes s'effectuera par le biais du diagramme Ishikawa de la figure 24.

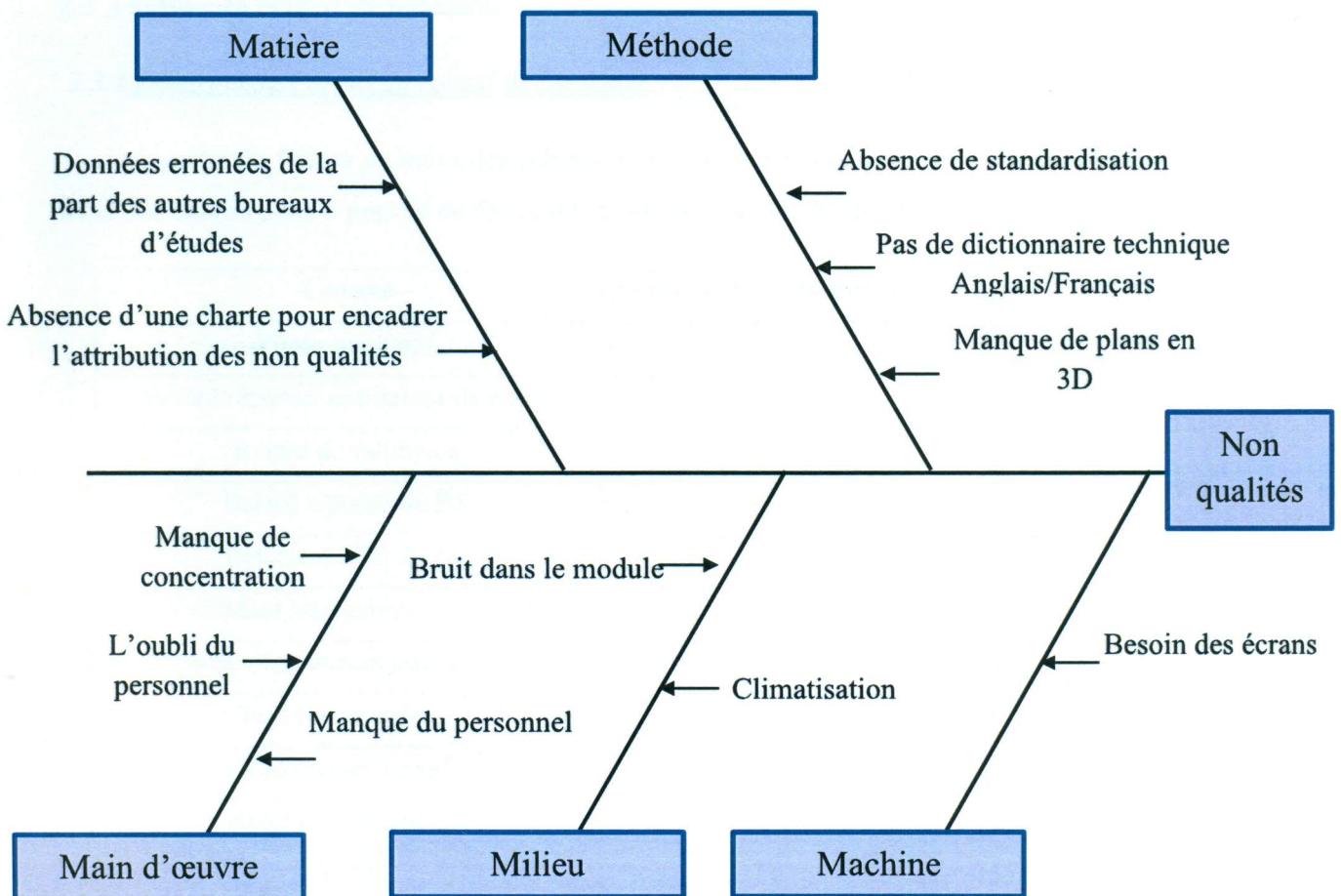


Figure 24 : Diagramme Ishikawa des non qualités

L'étape suivante de cette analyse des causes, est le brainstorming. Pour se faire, une réunion a été organisée, avec deux pilotes et le chef du projet afin de pouvoir rassembler le maximum d'idées, et nous avons fait une hiérarchisation des causes à travers un vote d'évaluation de l'importance de chaque cause comme montré dans le tableau 13 :

Causes	Note moyenne
Manque de plans en 3D	5
Pas de dictionnaire technique Anglais/Français	4
L'oubli du personnel	3
Manque du personnel	2
Besoin des écrans	1

Tableau 13 : Hiérarchisation des causes des non qualités

2.3 Analyse du retard de livraison

2.3.1 Diagramme Pareto du retard de livraison

A partir du fichier de suivi des pilotes, le retard de livraison justifié est renseigné, une collecte des causes nous a permis de formuler le tableau 14 et la figure 25.

Causes	Nombre d'évènements	Cumul	%
Pilote surchargé	55	55	35%
Retard réponse/ non-retour du client	27	82	53%
Retard de validation	25	107	69%
Retard réponse du BE	16	123	79%
Relecture SES France	14	137	88%
Validation Navigabilité en retard	8	145	93%
Réponse département qualité tardive	4	149	96%
Instruction erronée	3	152	97%
Cas reçu en retard	3	155	99%
Retard du laboratoire	1	156	100%
Total	156	156	100%

Tableau 14:Fréquences des justifications des retards

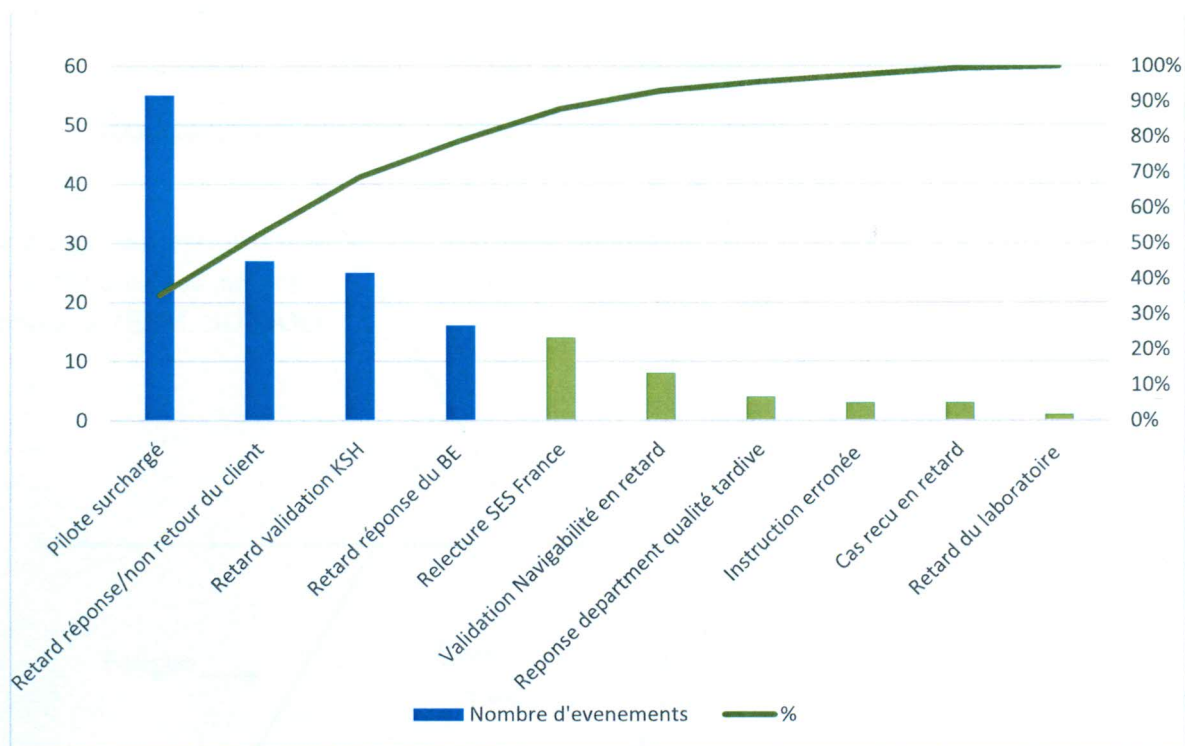


Figure 25: Diagramme 20-80 des retards

Nous pouvons remarquer clairement que les justifications :

- Pilote surchargé
- Retard réponse/ non-retour du client
- Retard de validation
- Retard réponse du BE

Selon le diagramme Pareto de la figure 25, on peut dire que ces causes représentent quasiment 80% des retards de livraison, d'où l'importance d'une analyse approfondie pour faire des améliorations.

2.3.2 Diagramme de cause à effet du retard de livraison :

Nous avons suivi la même structure d'analyse que celle des non qualités, afin de connaître les causes racines, nous avons dégagé toutes les causes qui peuvent augmenter la quantité des retards, après, nous les avons classé en familles, sous forme du diagramme Ishikawa présenté sur la figure 26, par la suite, une note moyenne a été affecté à chaque cause afin d'avoir une idée sur la criticité.

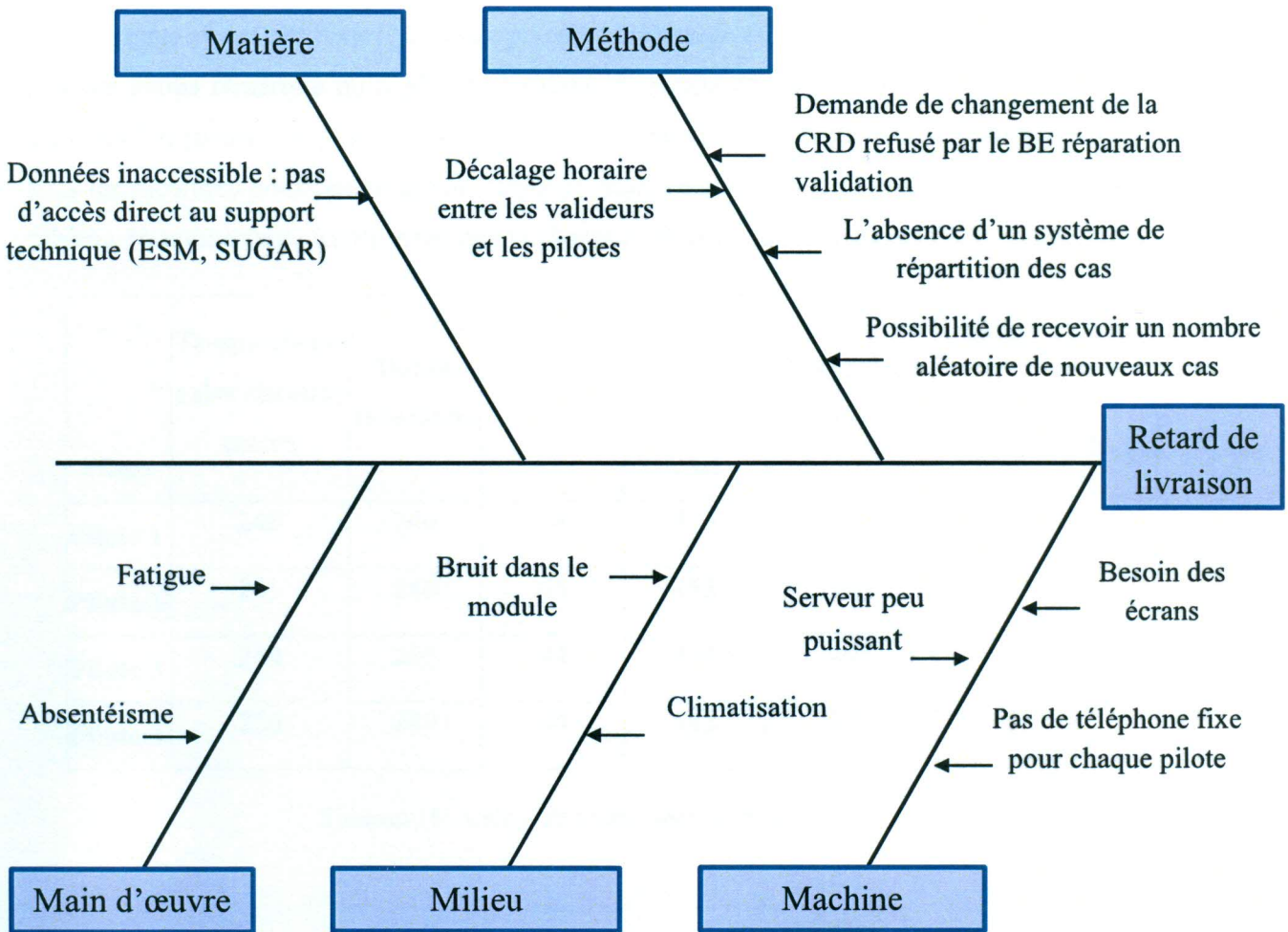


Figure 26 : Diagramme cause et effet des retards

Le principe d'hierarchisation de l'ensemble des causes nous a permis de constater que les retards sont due principalement aux :

Causes	Note moyenne
Demande de changement de la CRD refusé par le BE réparation validation	5
Pas de téléphone fixe pour chaque pilote	4
Possibilité de recevoir un nombre aléatoire de nouveaux cas	3
Décalage horaire	2
L'absence d'un système de répartition des cas	1

Tableau 15 : Hierarchisation des causes des retards

2.4 Analyse de la charge

Nous avons cité dans le chapitre précédent la charge en moyenne par jour de chaque pilote, et nous avons remarqué qu'il y'a un décalage du temps de travail d'un pilote à un autre, cela pourrait être justifié par la mauvaise répartition des cas entrants, cependant, si nous supposons que tous les membres pourront atteindre l'objectif visé, celui de traiter 44 cas par mois, le calcul du tableau 16 nous amène à confirmer que la charge > capacité, une des raisons des non qualités.

Pilote	Temps nécessaire chronométré	Temps théorique	Objectif	Temps moyen de travail par jour	Temps d'ouverture	Temps de gaspillage/surcharge
Pilote 1	248	240	44	496	448	(+) 48
Pilote 2	241	240	44	482	448	(+) 34
Pilote 3	244	240	44	488	448	(+) 40
Pilote 4	256	240	44	512	448	(+) 64

Tableau 16 : Calcul de temps nécessaire de traitement

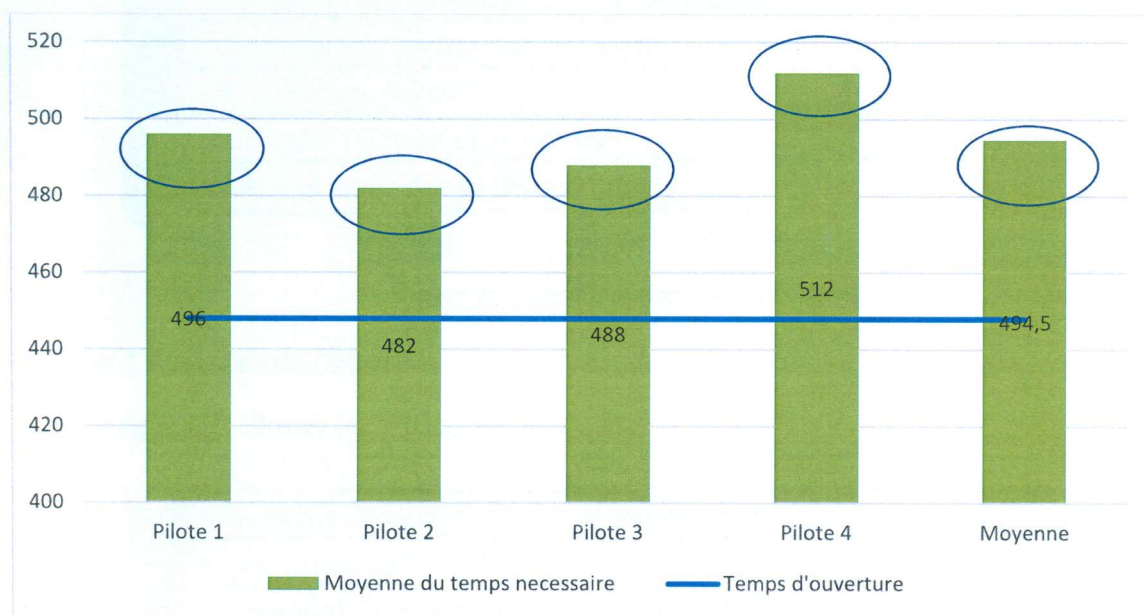


Figure 27 : Estimation de temps de travail pour traiter 44 cas par jour

D'après cette estimation, et les calculs faits dans la phase mesurer, nous avons trouvé qu'en moyenne :

- Le temps de surcharge moyen en un jour par pilote est de 46,5 min = **0,775h**
- Le temps de surcharge moyen mensuel par pilote est de $0,775 \times 22$ (jour de travail) = **17,05h**
- Le temps moyen de traitement d'un cas est de **247,25 min = 4,128 h**

➔ **Nous pouvons déduire que les deux cas de figures suivants :**

- Le temps de dépassement pour traiter 44 cas est équivalent à traiter 4 cas par pilote mensuellement, donc pour avoir le temps d'ouverture \leq temps de travail, l'objectif doit devenir 40 cas par mois pour chaque pilote, et l'objectif global devient 160 cas.
- Soit résonner par groupe, garder le même objectif en totalité : $44 \text{ cas} \times 4 = 176 \text{ cas}$ par mois et ajouter un autre pilote.

2.5 Causes racines

2.5.1 Les 5 Pourquoi des non qualités

A l'apparition d'un problème, il est naturel de se poser la question : Pourquoi est-ce arrivé ? Comme le montre la figure 28, dans le but de trouver une solution et de résoudre le problème

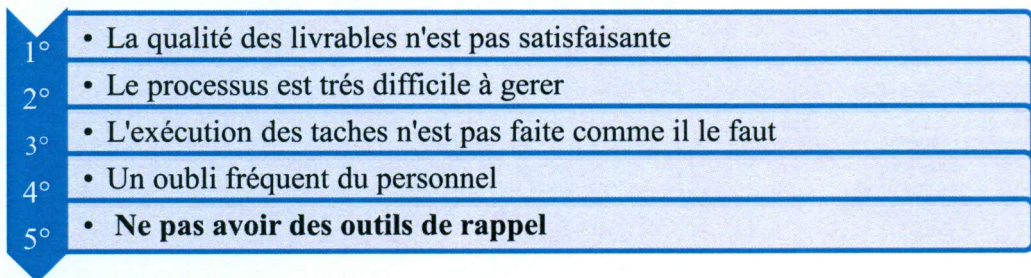


Figure 28 : Les 5 pourquoi des non qualités

2.5.2 Les 5 Pourquoi du retard

La figure 29 illustre les 5 pourquoi du retard.

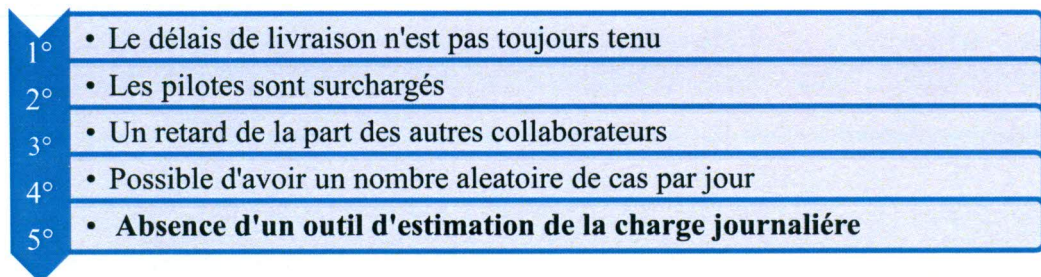


Figure 29: Les 5 pourquoi du retard

Chapitre IV:

Mise en place et contrôle des actions d'amélioration

1. Phase Innover

Cette étape a pour finalité d'identifier et d'évaluer les solutions les plus optimales. A travers cette phase, on proposera des solutions afin d'atteindre les objectifs escomptés, elles seront ensuite mises en place pour évaluer les gains.

1.1 : Aperçu général sur le plan d'action

Nous avons pu extraire d'après la phase de mesure les causes racines des problèmes qui concerne les non qualités et le retard des livrables, il serait donc efficace de proposer un plan d'action qui traite ces causes, et contient des solutions améliorant l'efficacité et la performance du processus en se basant sur les différents facteurs déjà collectés.

1.1.1 : plan d'action pour respecter les délais de livraison

Pour respecter les délais de livraison, nous avons proposé :

- La conception d'un outil d'estimation de charge planifiée pour bien répartir les cas entrants en fonction des en cours.
- L'ajout d'un membre à l'équipe pour mieux gérer les cas et refaire la composition des pôles.
- L'amélioration du tableau de bord.
- Eliminer l'étape de la relecture entre les membres car la vérification des éléments critiques sera faite par la liste de vérification

1.1.2 : plan d'action pour diminuer le nombre des non qualités

Pour diminuer le nombre des non qualités, nous avons pensé à :

- Créer une base de données qui englobe toutes les non qualités déjà attribuées.
- Concevoir une liste de vérification 'check List' interne pour vérifier tous les éléments avant d'envoyer le livrable et éliminer la relecture entre les membres d'équipe.
- Mettre en place un dictionnaire technique à remplir par les termes les plus utilisés.

1.2 Solutions proposées

1.2.1 liste de vérification

La check-list ou une liste de vérification est un document sur lequel on écrit la liste de choses importantes dont on a besoin à un certain moment. Elle a pour but d'aider à ne pas oublier les étapes importantes d'une action à effectuer. Son utilisation vise à ce que tout se déroule avec un maximum de sécurité. Elle permet donc de vérifier, comme son nom l'indique, l'existence de certains objets ou certains matériels à un moment donné.

Pour mettre en place une check List adéquates au processus, la première chose à faire est de préciser les choses sur lesquelles il y'avait un retour, c'est-à-dire a partir du diagramme Ishikawa des non qualités et en s'appuyant sur les avis des membres de l'équipe, nous avons pu classer pour chaque livrable les éléments importants à ne pas rater, le résultat de l'étude est groupé sur un fichier Excel est présenté sur les figures 30 ; 31 ; 32 ; 33 et 34.

1	Steps to check
2	verification des données client "Original description" + email/ PJ client/Détails cas (MyCFM)
3	Airline
4	Shop
5	Moteur
6	ATA
7	Work Order
8	P/N
9	S/N
10	ESN
11	Part and Engine TSN/CSN
12	Nombre de finding
13	Dimensions et type de de finding
14	Finding non rapporté par le client visible sur les photos
15	Pièce à durée de vie limitée à cocher dans détail si c'est le cas
16	réponse définitive rédigée (les findings qui sont couverts par ESM listés dans la réponse)
17	CCD communiquée et analyse faite
18	Description du cas bien renseignée

Figure 30: Etapes à vérifier lors de l'analyse du cas

19	vérification de l'instruction(s) envoyée(s)
20	Moteur
21	ATA
22	P/N
23	S/N + Historique sur S/N (Illico+Sugar)
24	ESN
25	Part and Engine TSN/CSN
26	Description des findings
27	Dimensions des findings + Conversion (in-mm)
28	Demande de statut du DDV et hiérarchie des zones critiques
29	Critères à l'ESM / Réparations
30	Niveau d'assemblage (Piece part level ou bien pièce modulaire)
31	Toutes les PJ client ont été communiquées à l'instructeur

Figure 31 : Etapes à vérifier avant d'envoyer la demande d'instruction

32	Vérification du Retour BE
33	P/N
34	S/N
35	Moteur
36	Statut sur tous les findings
37	DDV et hiérarchie des zones critiques en cas de LLP
38	Gamme cohérente et sans contradictions
39	Réponse cohérente avec les informations de la demande (Pièce assemblée ou pas, dimensions prises en compte...)

Figure 32 : Etapes à vérifier après la réception de la sanction du BE

41	Masque de la DICA
42	Description DICA bien renseignée
43	Moteur
44	ATA
45	Requester
46	P/N
47	S/N (N/A ou UNK à vérifier au plan)
48	Work Order
49	Airline (à vérifier sur Airfleet / Airframe/ Google)
50	Quantité
51	Nom de la pièce (à vérifier à l'ESM)
52	Référence manuel
53	Other
54	Part et Engine TSN/CSN
55	Pièce à durée de vie limitée à cocher si c'est le cas
56	Répétitivité (Cas par cas, référence...)
57	ATA Module renseigné (Si pièce assemblée)

Figure 33 : Eléments à vérifier après avoir renseigné les informations de la pièce

Le masque de la DICA comporte toutes les informations techniques relatives à la pièce et prouvent par la suite que cette réparation est relative à la pièce tel et est composé de plusieurs blocs, principalement :

- Bloc [14] : se caractérise par la description de la déviation du cas par rapport aux tolérances
- Bloc [19] : Pour citer les DICA de références ou les cas similaires sur lesquelles le plote s'est inspiré pour traiter le cas.

L'annexe DICA est le complément de la DICA, elle comporte la sanction du BE, les images du dommage, les dimensions et la note du pilote (commentaire) ...

58	Contenu DICA Bloc [14]
59	Description des items et dimensions / question client (je dirais: Description de la deviation)
60	Intergration des retours infos client (dimensions, photos...)
61	Nom de l'annex (Année, numéro de DICA)
62	Contenu DICA Bloc [15]
63	Nom de l'annex (Année, numéro de DICA)
64	Gamme identique à la gamme proposée par le BE
65	SPM adéquat
66	Intitulé des réparation mentionnées
67	Contenu DICA Bloc [16]
68	Les différentes échanges avec le BE intégrés
69	Notes Pilote renseignées "si nécessaire"
70	Contenu DICA Bloc Références
71	Toutes les références sont citées (Réparations, REC, DICA similaires, SB...)

Figure 34 : Eléments à vérifier du livrable

72	Annex DICA
73	Nomination et En-tête correcte (Année, numéro de DICA)
74	Deviation description au lieu de Departure description
75	Image claire et dimensions lisibles (Des virgules pour les mm et des points pour les inches)
76	Conversion correcte des unités (Inch/mm)
77	Unité des dimensions mentionnée
78	Toutes les photos de la demande client et des retours infos sont intégrées
79	Pas de mot interdits (Damage, defect, non serviceable...)
80	Cohérence linguistique (Singulier/Pluriel, erreur d'orthographe...)
81	Pièces Jointes
82	Annex DICA attaché (Version word et PDF)
83	Tous les documents appelés dans la rédaction de la DICA sont attachés en PJ (Emails, Plan, REC, DICA similaires, SB...)

Figure 35 : Eléments à vérifier avant d'envoyer le livrable

1.2.2 Base de données des non qualités

Afin de faciliter la recherche des non qualités considérée comme un retour d'expériences, la figure 36 montre une base de données qui englobe toutes les non qualité attribuées, filtrées par pole, par pièce, numéro du cas ...

Chrono ID	Chrono ID de l'objet	Pilote	Date de validation	Pole	valeur	Nom de la piece	precision : commentaire du valideur
1							
2	40020137	DICA/2018/00427/A	09/02/2018	Equipement		Gearshaft	la justification de la DICA n'était pas accepté
3	40020031	DICA/2018/00397/A	05/02/2018	Equipement		AGB Housing	Erreur sur le P/N dans le block 6. Le P/N 34
4	40019686	DICA/2018/00069/A	23/01/2018	Equipement		Fuel Pump Pad	Cote manquante sur l'une des figures de l'a
5	40019176	DICA/2017/04234/A	03/01/2018	Compresseur		SPINNER REAR CONE	Erreur typo concernant une dimension d'ur
6	40019120	DICA/2017/04218/A	02/01/2018	Compresseur		Containment Case	Le BE statue sur un carter à pièce part. Hor:
7	45006220	DICA/2018/00597/A	23/02/2018	Compresseur		Fan disk	mauvaise interpretation de la sanction du f
8	40020278	DICA/2018/00534/A	19/02/2018	Turbine		LPT ROTATING AIR SEAL	Numérotation incorrecte des étapes de la p
9	40019201	DICA/2017/04229/A	02/01/2018	Turbine		LPT ROTATING AIR SEAL	Erreur dans la demande d'instruction : Est-
10	40018508	DICA/2017/03954/A	07/12/2017	Turbine		Flange assembly	Erreur dans la conversion des valeurs four
11	40018431	DICA/2017/03921/A	29/11/2017	Compresseur		FAN FRAME SHROUD	La largeur citée dans le tableau du block [1-
12	40020602	DICA/2018/00680/A	28/02/2018	Compresseur		SPINNER FRONT CONE	Le client rapporte des zones de missing alo
13	40020466	DICA/2018/00589/A	22/02/2018	Compresseur		Containment Case	Deux photos dans la Dev/Description qui o

Figure 36 : Base de données des non qualités

- Chaque matinée, une réunion de d'environ 15 minutes à planifier pour répartir les cas entrants d'une façon équitable entre les membres.
- Un outil qui, à partir du nombre des taches planifiées et leur équivalence en temps opératoire par minute, un pourcentage approximatif de la charge est calculé. En comparant avec le temps d'ouverture, les pilotes peuvent savoir qui d'entre eux le plus chargé, et par la suite connaître le nombre de cas possible à affecter à chaque pilote le jour même .Le tableau 17 regroupe le temps moyen nécessaire pour chaque tache :

Taches	Temps opératoire (heures)
Rédaction de la DICA	1,5
Rédaction de l'instruction	1
Remplissage du fichier de suivi	0,5
Réponse directe	0,5
Demande d'information	0,75
Réponse SCRAP/KOH	0,5
Versionnement	0.5
Réception des appels	0,5
Autre	0,5

Tableau 17 :Temps moyen nécessaire pour chaque tache

Toujours à l'aide d'Excel, l'outil proposé consiste à remplir la 1ère colonne par les taches à faire et de préciser l'état d'avancement, un calcul automatique se fait avec la fonction d'Excel « NB.SI.ENS » qui applique les critères aux cellules de plusieurs plages et compte le nombre de fois où tous les critères sont remplis.


<u>TO DO LIST</u>						
1						
2					87,13%	
3						
4	#	Date	Action	Priorité	Etat	CRD
5	1	12/06/2018	Faire une relecture	Medium	Not Started	
6	2	12/06/2018	Rédiger une demande d'info	Low	Not Started	
7	3	12/06/2018	Rédiger une demande d'info	Low	Not Started	
8	4	12/06/2018	Rédiger une DICA	High	Not Started	
9	5	12/06/2018	Rédiger une demande d'info	Low	Completed	
10	6	12/06/2018	Rédiger une demande d'instruction	High	Not Started	
11	7	12/06/2018	Rédiger une demande d'info	Low	Completed	
12	8		Faire une relecture	Medium	Not Started	
13	9		Autre	Low	Not Started	
14	10					
..	..					

Figure 38 :L'outil d'estimation de la charge planifiée

1.2.5 Amélioration du tableau de bord

Un tableau de bord permet la visualisation, le suivi et l'exploitation facile de données pertinentes sous forme de chiffres, ratios et de graphiques. Ces indicateurs sont reliés à des objectifs dans le but de prendre des décisions.

L'idée principale est d'avoir une vision globale sur la charge journalière de chaque mois, de chaque pilote, en tenant compte des différents pole.

La première étape était d'analyser les cases du fichier de suivi, afin de les utiliser dans la génération du graphe.

Le moyen de réalisation est la programmation sur Excel avec le Visual Basic pour Application (VBA) qui est un langage de programmation commun aux applications de la suite Microsoft Office : Word, Excel, Powerpoint ou encore Outlook.

Ce langage simple permet de créer des programmes informatiques plus ou moins complexes afin d'automatiser des actions répétitives ou d'effectuer un nombre important d'opérations lors de l'exécution d'une seule commande. , La deuxième chose à faire est d'avoir une formation pour se familiariser avec le langage afin de pouvoir l'exploiter correctement.

Le problème se pose d'une part lors de l'implantation du programme pour chaque fichier de suivi , car chaque pilote a deux fichiers de suivi qui concerne un pôle différent , or le but est de voir la charge du pilote d'un jour à partir des différents fichiers , il est donc crucial de penser à une méthode d'extraction ,d'autre part , un cas CSC peut commencer en un mois J et ne serai soldé que jusqu'à le mois J+1 , il est renseigné habituellement sur le mois J+1 , du coup , pour avoir l'estimation par exemple du Février , il faut extraire les donnée de Mars , comme cela nous aurions une approche correcte ,et par la suite calculer la charge journalière .

Le programme en détail avec des commentaires se trouve dans l'annexe [4], et le résultat est présenté sur la figure 40.

- Il suffit de choisir le nom du pilote, l'année et le mois voulus.
- Les dates du tableau changent automatiquement sans prendre en considération les jours non ouverts.
- Les cellules de charge se remplissent une fois la touche « Charge Réelle » est appuyée

Chapitre IV: Mise en place et contrôle des actions d'amélioration

1	Nombre de fichiers	8	
2	Nombre d'onglet	2	Désigne le nombre de mois à extraire
Exemple : pour estimer la charge du mois X, il faut faire une extraction de ce mois et du mois qui le suit (Un cas peut être reçu en ce mois et soldé en mois prochain)			
3			
4			
5			
6	Mois	Fichiers	Lien
7	Février	FB - Fichier_de_suivi_CSC-AGB-TGB.xlsm	E:\FS pr Hafsa
8	Mars	FB - Fichier_de_suivi_CSC - Turbine.xlsm	E:\FS pr Hafsa
9		AM - Fichier_de_suivi_CoBP.xlsm	E:\FS pr Hafsa
10		RiM- Fichier_de_suivi - AGB-TGB.xlsm	E:\FS pr Hafsa
11		RiM- Fichier_de_suivi - CoBP.xlsm	E:\FS pr Hafsa
12		RM - Fichier_de_suivi - TuBP.xlsm	E:\FS pr Hafsa
13		RM - Fichier_de_suivi - CoBP.xlsm	E:\FS pr Hafsa
14		AM - Fichier_de_suivi_CSC-AGB-TGB.xlsm	E:\FS pr Hafsa

Figure 39 : 1ere feuille du fichier pour choisir le mois dont on veut calculer la charge

Importation Suivi		On clique sur le bouton 'Importation Suivi' pour faire une extraction automatique à partir des fichiers de suivi et remplir la feuille 'Synthèse'										Préc	
1													
2	Action	Secteur	Pilote SEngS	Activités	Cas CSC	Version	Objet de la révision	Urgence	Création du cas le	réception pilotage chez SES le	CRD	CCD	Envoi
3		réparation	CFM	CSC/CFM/2018-01/01150-A	1.0A		Routine	23/01/2018	24/01/2018	31/01/2018	01/02/2018		
4		réparation	CFM	CSC/CFM/2018-01/01328-A	1.0A		WSP	25/01/2018	26/01/2018	05/02/2018	05/02/2018	26/01/2018	
5		réparation	CFM	CSC/CFM/2018-01/01429-A	1.0A		Routine	26/01/2018	29/01/2018	06/02/2018	06/02/2018		
6		réparation	CFM	CSC/CFM/2017-12/00549-B	1.0A		Routine	29/01/2018	29/01/2018	05/02/2018	06/02/2018	05/02/2018	
7		réparation	CFM	CSC/CFM/2018-01/01536-A	1.0A		Routine	30/01/2018	30/01/2018	09/02/2018	09/02/2018	08/02/2018	
8		réparation	CFM	CSC/CFM/2018-01/01574-A	1.0A		WSP	30/01/2018	31/01/2018	01/02/2018	01/02/2018		
9		réparation	CFM	CSC/CFM/2018-02/00166-A	1.0A		WSP	05/02/2018	05/02/2018	09/02/2018	09/02/2018		
10		réparation	CFM	CSC/CFM/2018-02/00152-A	1.0A		Routine	03/02/2018	05/02/2018	16/02/2018	16/02/2018	07/02/2018	
11		réparation	CFM	CSC/CFM/2018-01/01574-B	1.0B		Routine	06/02/2018	06/02/2018	21/02/2018	21/02/2018	06/02/2018	
12		réparation	CFM	CSC/CFM/2018-02/00246-A	1.0A		WSP	07/02/2018	08/02/2018	08/02/2018	08/02/2018		

Figure 40 : 2eme feuille pour appuyer sur le bouton d'extraction des informations

Le tableau 18, généré automatiquement, les dates changent suivant le mois choisi, et ne prends pas en comptes les week-ends à partir de la fonction Excel JOURSEM qui renvoie le jour de la semaine correspondant à une date. Par défaut, le jour est donné sous forme d'un nombre entier compris entre 0 et 7.

Charge théorique	Nom Pilote		Année 2018															
	F.B	Février	1-févr.	2-févr.	5-févr.	6-févr.	7-févr.	8-févr.	9-févr.	12-févr.	13-févr.	14-févr.	15-févr.	16-févr.	19-févr.	20-févr.	21-févr.	
31/01/2018																		
Temps demande d'info	0	0	0	0	0	0	3,5	0	0	0	0	0	3,5	1,75	0	1,75	0	
Temps d'instruction	0	0	1,75	1,75	1,75	1,75	0	1,75	0	0	1,75	0	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	5,25
Analyse de la question, récupération des données d'entrée, envoi en instruction si nécessaire	0	0	1,75	1,75	1,75	1,75	3,5	1,75	0	0	1,75	0	5,25	3,5	1,75	3,5	1,75	5,25
Rédaction DICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Réponse Directe	0	0	0	2	0	2	0	2	0	4	4	0	2	2	2	2	0	0
Rédaction de la réponse (directe ou dérogation) envoi en validation interne SES	0	0	0	0	0	2	0	2	0	4	4	0	2	2	2	0	0	0
Reponse définitive	0	0	0	0	0	0,25	0	0,25	0	0,5	0,5	0	0,25	0,25	0,25	0	0	0
Charge globale (h)	0	0	1,75	4	3,5	4	3,5	4	0	4,5	6,25	0	7,5	5,75	4	3,5	5,25	
Temps d'ouverture(h)	7,46	7,46	7,46	7,46	7,46	7,46	7,46	7,46	7,46	7,46	7,46	7,46	7,46	7,46	7,46	7,46	7,46	7,46
Cas entrants	0	0	0	1	0	1	0	1	0	2	2	0	1	1	1	0	0	0
Cas soldés	1	0	1	1	1	1	1	2	0	0	0	2	1	2	3	1	1	1

Tableau 18 : Calcul de la charge journalière et du nombre de cas entrants / soldés

La figure 41 visualise en détails le nombre de cas soldés et entrants chaque jour ainsi que le temps de charge.

Chapitre IV: Mise en place et contrôle des actions d'amélioration

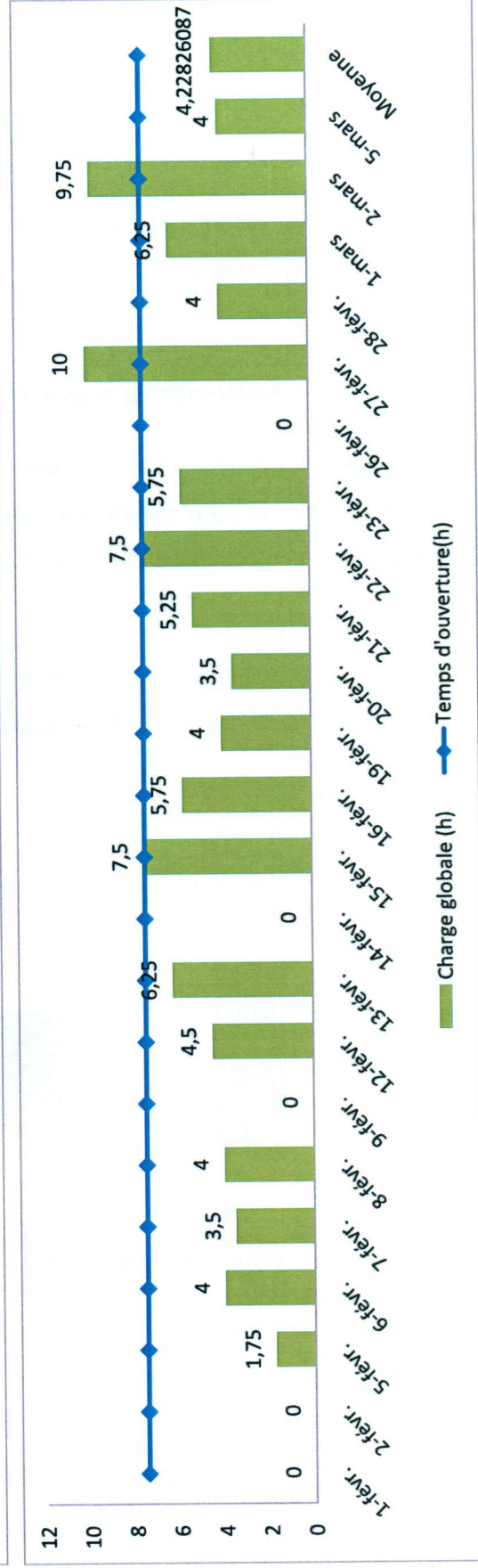
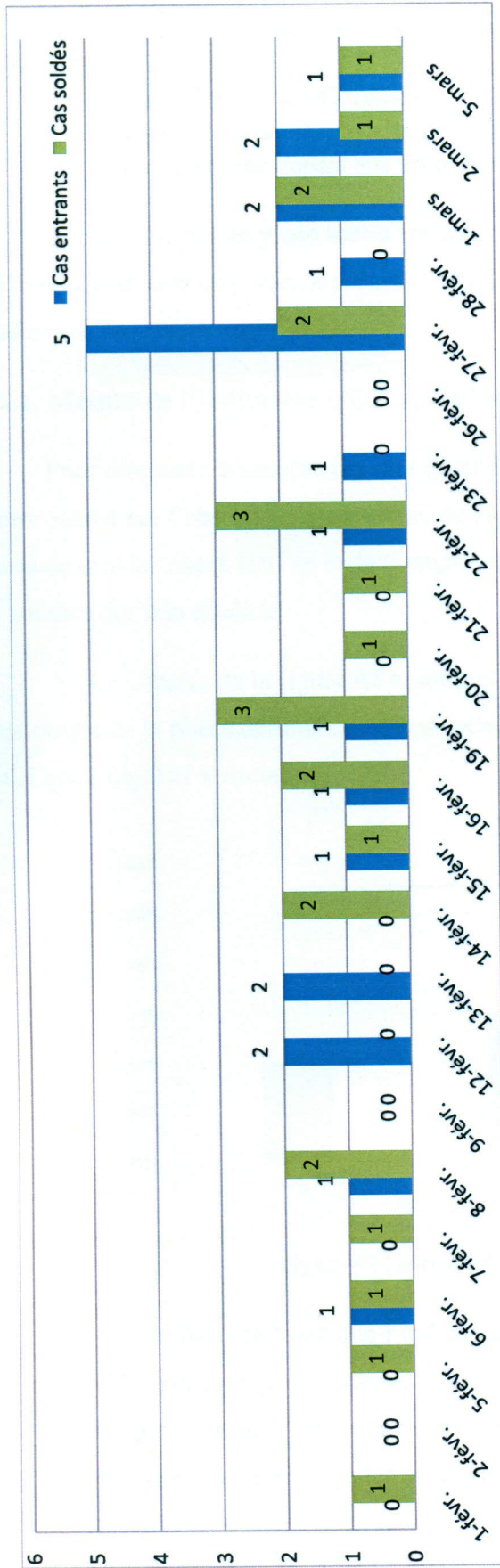


Figure 41 : Affichage de la charge journalière

2. Phase Contrôler

Le point essentiel dans cette étape est le contrôle de la mise en place des actions. Pour cela, il faut :

- Valider les tâches effectuées.
- Surveiller l'avancement des travaux.
- Visualiser leur impact sur les performances de processus.

Après avoir mis en place toutes les actions concernant l'amélioration de la qualité et le délai de livraison au sein du projet, nous avons remarqué une baisse considérable dans le nombre d'anomalie pour les semaines 21 et 22.

2.1. Mesure de l'indicateur OQD après les actions d'améliorations

Pour diminuer le nombre des non qualité, nous avons trouvé dans la phase d'analyse que la cause racine est l'absence d'un système de rappel, les actions mise en place afin d'affronter cet obstacle sont la 'check-list ' et le dictionnaire technique, ces derniers nous ont permis de diminuer le nombre des non qualités.

Le Graphe de la figure 42 montre la différence de l'indicateur OQD entre la semaine 8 (historique de la phase définir) et les deux semaines 21 et 22 (Mesure lors du suivi hebdomadaire) ainsi que l'objectif à atteindre.

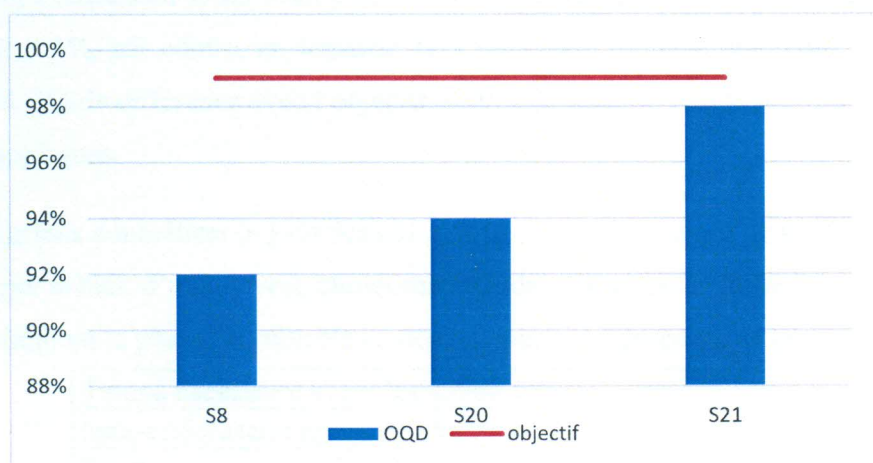


Figure 42 : Mesure de L'OQD après améliorations

Nous pouvons constater que l'indicateur OQD a augmenté pour la semaine 21 d'un pourcentage de 2% par rapport à la semaine 8, tandis que la semaine 21 a connu une augmentation de 6%. Cette augmentation n'est justifiée que par l'effet positif des outils proposés sur le rendement des pilotes jouant le rôle d'un système de rappel.

2.2 Mesure de l'indicateur CRD après les actions d'améliorations

Notre étude avait comme résultat une cause racine du retard qui est l'absence d'un outil de répartition de la charge, les solutions d'amélioration proposées étaient de concevoir ce dernier, mettre en place l'outil de calcul de la charge automatiquement ainsi que l'élimination de la relecture entre les membres de l'équipe nous a donné un résultat illustré dans la figure 43.

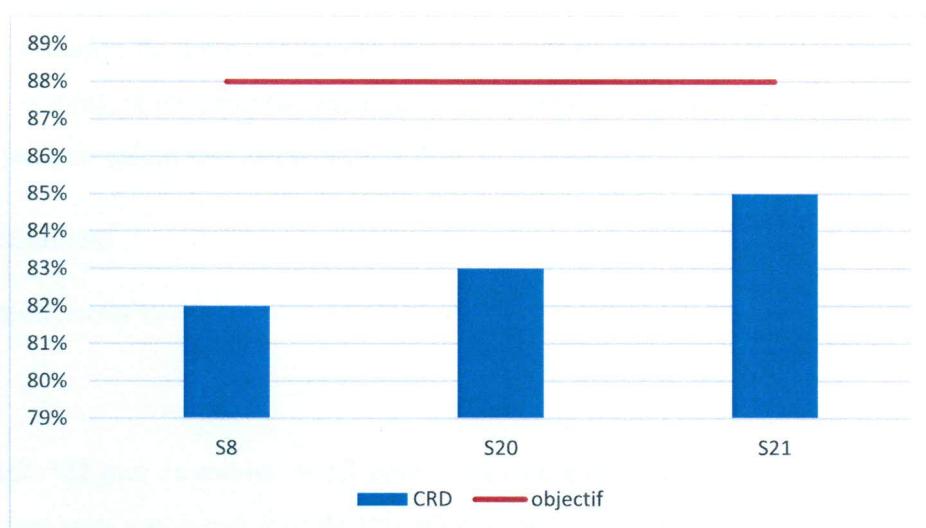


Figure 43 : Mesure de la CRD après améliorations

En S8, l'indicateur CRD avait comme valeur 82 %, en semaine 20, ce dernier a augmenté d'uniquement 1%, par contre, en semaine 21, l'indicateur a connu une CRD = 85 %, ce qui est équivalent à 3% de différence avec l'objectif, cette augmentation est le résultat des actions d'améliorations appliqués.

Pour mieux concrétiser le gain des outils, une étude sur le temps de traitement d'un cas CSC a été faite par le biais d'un nouveau chronométrage de chaque tâche (cette fois ci avec uniquement 3 cas par pilote vu la phase de contrôle en deux semaines) figurée sur le tableau 19.

Temps nécessaire avant les améliorations	248
temps nécessaire après les améliorations	227
Ecart	21
temps théorique de traiter un cas CSC	240

Tableau 19: temps nécessaire de traitement après les actions d'améliorations

Nous avons remarqué que le temps de traitement a diminué de 21 min pour chaque cas, pour savoir l'impact sur quelle phase du processus, le tableau 20 précise le nouveau temps moyen de pilotage.

Temps de pilotage avant les améliorations	60 min
Temps de pilotage après les améliorations	39 min

Tableau 20 : Réduction du temps de pilotage

La diminution du temps nécessaire pour le pilotage est due à l'élimination de la relecture entre les membres, et son remplacement par la liste de vérification, en plus de l'outil de répartition qui aide à faire un calcul instantané sans le faire manuellement.

3.2.1 *Gain annuel*

Par mois, nous avons :

Par Pilote

- $21\text{min} \times 22 \text{ jours ouvrables} = 7,7 \text{ heures par pilote par mois.}$
- Le temps de surcharge était de 17h, 05 par mois
- Le temps de surcharge devient : $17,05\text{h} - 7,7 = 9\text{h}, 35,$

Le Nouveau temps de surcharge est de 9h, 35

Pour l'équipe

- $7.7 * 4 \text{ pilotes} = 30,8\text{h}$ de temps libéré ce qui est équivalent à
4,12 Jours de travail libérés par mois
- Pour un an, le nombre de jour ouvrable en 2018 est de 304 jours.
- $21\text{min} \times 4 \text{ pilotes} * 304 \text{ jours} = 425\text{h}, 6 = 57,05 \text{ jours}$

**Le Gain annuel est de 57,05 jours libérés
Ce qui est équivalent à 4,68%**

Conclusion générale

A l'issue de ce projet de fin d'étude, nous avons proposé un certains nombres d'améliorations et de standards permettant la réduction du nombre des non qualités et la tenue du délai de livraison à travers une étude profonde sur le processus étude du projet CSC.

Pour répondre au cahier des charges correspondant, nous avons appliqué plusieurs outils de la gestion tel que le SIPOC, Pareto et Ishikawa et des outils informatiques, et en faisant appel aux outils informatiques tels que, « MS Project » « EXCEL » et « VBA ».

Ces outils ont été considérés comme la base scientifique de cette étude cadrée par la démarche DMAIC, et dont les volets traités sont les suivants :

- Définir : En premier lieu, j'ai défini le problème qui est le non-respect du délai de livraison et l'augmentation du nombre des non qualités, en s'appuyant sur l'historique des indicateurs de suivi, ensuite l'outil QQQQCP, et finalement j'ai fait la cartographie du processus étude en utilisant le SIPOC pour bien comprendre le flux.
- Mesurer/Analyser : Dans cette étape qui constitue le socle du projet, nous avons présenté les différents temps nécessaires pour les différentes tâches, ensuite nous avons déterminé les causes racines du problème qui résident en l'absence de répartition de la charge et d'un système de rappel en utilisant des outils de qualité tel que le PARETO, Ishikawa et le vote pondéré.
- Améliorer/Innover/Contrôler : Dans ce chapitre nous avons élaboré un plan d'action pour corriger les causes fondamentales des problèmes identifiés précédemment. , et nous avons mis en place des outils d'amélioration notamment une liste de vérification, l'outil de répartition des tâches, et celui du calcul automatique de la charge journalière qui ont résulté un gain temporel annuel de 57,05 jours.

En dépit des résultats obtenus par ce présent rapport, il faut signaler que l'amélioration de la qualité des produits et services est une phase d'amélioration continue essentielle pour l'image de marque de la société envers ses clients.

Finalement, nous pouvons affirmer que ce projet s'est bien déroulé et qu'il a débouché sur un bilan positif.

Bibliographie

Site internet :

- <https://www.safran-aircraft-engines.com/fr/services/moteurs-davions-court-et-moyen-courriers/maintenance-en-atelier>
- <https://www.safran-group.com/fr/media/course-contre-la-montre-au-customer-support-center-20170201>
- <http://www.qualiblog.fr/outils-et-methodes/methode-qqoqccp-outil-analyse-simple-et-performant/>
- <https://openclassrooms.com/courses/analysez-des-donnees-avec-excel/le-vba-un-langage-oriente-objet>
- <http://christian.hohmann.free.fr/index.php/six-sigma/six-sigma-les-basiques/168-dmaic>
- <https://leansixsigmafrance.com/blog/category/six-sigma/dmaics/>
- <https://www.piloter.org/six-sigma/outils-six-sigma.htm>
- <http://christian.hohmann.free.fr/index.php/six-sigma/six-sigma-les-basiques/173-sipoc>

Cours académiques :

- Madame TAJRI Ikram, Six sigma, Une méthode de maîtrise de la variabilité, FSTF 2018.
- Monsieur CHAFI Anas, Maintenance et sûreté de fonctionnement, FSTF 2018.

Ouvrage :

- Fernand Saverino, Diminuer la non-qualité en entreprise, AFNOR Edition, 2010.

Manuel de formation Safran Engineering Services :

- Manuel de connaissance du turboréacteur de Safran.
- Manuel de standard de traitement des cas CSC

Annexes

Annexe 1 : Interface SAP

The screenshot displays the 'New CSC' interface with a sidebar on the left and a main content area. The sidebar includes navigation options like 'Page d'accueil', 'Demandes', 'Gestion des cas', 'Actions', 'Validations', 'Tickets d'appel', 'Recherche cross objet', 'Référentiels', 'Planning', and 'Reporting'. A 'Utilisé en dernier' (Used last) list is also visible, containing several case identifiers.

The main content area is titled 'Page d'accueil' and features a 'Retour' button. It is organized into several sections, each with a table of data:

- Mes recherches sauvegardées**: A section for saved searches.
- Engagement CRD**: A table with columns: Priorité, Statut, CCD Renégo..., Temps resta..., CRD, Temps Resta..., Demandeur, Chrono ID, Description, Ticket d'or. It shows a count of 0.
- Engagement CCD**: A table with columns: Priorité, Statut, CCD Renégo..., Temps resta..., CRD, Temps Resta..., Demandeur, Chrono ID, Description, Ticket d'or. It shows a count of 0.
- Engagement date contractuelle - Utilisation militaire**: A table with columns: ChronoID, Priorité, Description, Ticket d'or, Description, Statut, CRD, Temps re..., Date Cont..., Temps re..., CCD Ren..., CCD Ren... It shows a count of 0.
- Engagement actions induites**: A table with columns: Engage..., Chrono ID, Thème, Statut, ID produit, ATA/Mo..., Demandeur, Type de..., Type d'a..., Description, Date d'e..., Pilote, Créateur... It shows a count of 0.
- Instructions et validations**: A table with columns: Chrono ID, Chrono ID Parent, Type d'opération, Description, Statut, DRI, Date de validation att... It shows a count of 0.
- Alerte Engagement**: A table with columns: Priorité, Statut, CCD Renégo..., Temps resta..., CRD, Temps Resta..., Demandeur, Chrono ID, Description, Ticket d'or. It shows a count of 0.

Annexe 2 : Fichier de suivi

1														Précisions client n°1		Instruction n°1			Validation KSH						
	Etat	Action	Secteur	Pilote SEngc	Activités	Cas CSC	Version	Objet de la révision	Urgence	Création du cas le	réception pilotage chez SESI	CRD	CCD	Envoi PC 1	Retour Client 1	Date d'instruction 1	Secteur instruit 1	Date butée 1	Envoi KSH	Date butée KSH	Retour KSH	Soldé le	Moteur	ATA	
2																									
3																									
4																									
5																									
6																									
7																									
8																									
9																									
10																									
11																									
12																									
13																									
14																									
15																									
16																									
17																									
18																									
19																									
20																									
21																									
22																									
23																									
24																									
25																									
26																									
27																									
28																									
29																									
30																									
31																									
32																									

Annexe 3 : fiche de calcul de chronométrage

Pilote :	Taches \ Mesures(min)	cas 1	cas 2	cas 3	cas 4	cas 5	cas 6	cas 7	cas 8	cas 9	cas 10
Pole :Compresseur	Demande d'info										
	Demande d'instruction										
	Rédaction de DICA/rep def										
	Relecture interne (à demander au relecteur)										
	Demande de validation										
Démarrer le Chrono											
Pilote :	Taches \ Mesures(min)	cas 1	cas 2	cas 3	cas 4	cas 5	cas 6	cas 7	cas 8	cas 9	cas 10
Pole:Turbine	Demande d'info										
	Demande d'instruction										
	Rédaction de DICA										
	Relecture interne (à demander au relecteur)										
	Demande de validation										

4 : Programmation VBA Programme d'extraction :

```
-----  
Sub importation_data_Suivi()  
initialisation_suivi  
Dim onglet As String  
Application.ScreenUpdating = False  
Sheets("Sources").Select  
nb_fichier = Cells(1, 2)  
nb_onglet = Cells(2, 2)  
Dim date_jour As Date  
    For i = 1 To nb_fichier  
.  
main_file = ThisWorkbook.Name  
  
For j = 1 To nb_onglet  
.  
----- Boucle sur onglet -----  
    Sheets("Synthese").Select  
    ligne = Cells(Application.Rows.Count, 2).End(xlUp).Row + 1  
.  
    onglet = Sheets("Sources").Cells(j + 6, 2)  
    file = Sheets("Sources").Cells(i + 6, 4)  
    nom_fichier = file & "\" & Sheets("Sources").Cells(i + 6, 3)  
    xls_fichier = Sheets("Sources").Cells(i + 6, 3)  
    Application.StatusBar = " " & i & ": " & Sheets("Sources").Cells(i + 6, 3)  
    Workbooks.Open (nom_fichier)  
    Application.DisplayAlerts = False  
.  
    Sheets(onglet).Select  
    Application.DisplayAlerts = False  
    dernier_ligne = Cells(Application.Rows.Count, 2).End(xlUp).Row  
    If (dernier_ligne >= 3) Then  
        Range("A3:CP" & dernier_ligne).Select  
.  
        Selection.Copy  
.  
        Windows(main_file).Activate  
        Sheets("Synthese").Select  
        Range("A" & ligne).Select  
        ActiveSheet.Paste  
        .  
        Windows(xls_fichier).Activate  
        ActiveWorkbook.Close SaveChanges:=False  
        .  
        Else  
        ActiveWorkbook.Close SaveChanges:=False  
        End If  
Next j '    Fin de boucle (Onglet)  
----- Fin de boucle -----  
    Application.DisplayAlerts = False  
    Sheets("Sources").Select  
    Application.DisplayAlerts = True  
Next  
.  
===== Reconstruire la date =====  
    Sheets("Synthese").Select  
    Application.StatusBar = ""  
    MsgBox "Opération terminée"  
  
End Sub  
-----  
Sub initialisation_suivi()  
Sheets("Synthese").Select  
n = Application.Rows.Count  
    Range("A3:CP" & n).Select  
    Selection.ClearContents  
End Sub
```

Programme du calcul de la charge :

Option Explicit

```
'****cette fonction a pour but d'estimer la charge journaliere en se basant  
'****sur la moyenne du temps necessaire à faire chaque tache(calculée par un chronometrage sur 10 echantillon/pilote/pole
```

```
'*****
```

```
Sub Charge2Globaleréel()
```

```
'Declaration des variables
```

```
Dim lComptD As Long
```

```
Dim compt1 As Long
```

```
Dim i, j, A, B, test As Long
```

```
Dim lCharge2 As Long
```

```
Dim lSolde As Long
```

```
Dim lComptI As Long
```

```
Dim lComptDica As Long
```

```
Dim lComptDirect As Long
```

```
Dim lComptDef As Long
```

```
Dim lLastLine As Long
```

```
Dim dDate As Date
```

```
Dim dDateFin As Date
```

```
Dim ws As Worksheet
```

```
Dim sWsName As String
```

```
Dim sMonth_1, sMonth_2 As String
```

```
Dim iMonth, iYear As Integer
```

```
'initialisation des cst
```

```
lComptD = 0
```

```
lComptI = 0
```

```
lComptDica = 0
```

```
lComptDirect = 0
```

```
lComptDef = 0
```

```
Dim iLine As Long
```

```
dDate = Sheets("Charge2").Cells(5, 3).Value
```

```
dDateFin = Sheets("Charge2").Cells(5, 25).Value + 1
```

```
iMonth = Month(dDate)
```

```
sMonth_1 = UCase(MonthName(Month(dDate)))
```

```

***** Compteur d'instruction *****
Private Function lCompt_I(ws As Worksheet, dDate As Date, lLastLine As Long) As Long

Dim iLine As Long
Dim lCompt As Long

lCompt = 0

For iLine = 3 To lLastLine
  If Sheets("Synthese").Cells(iLine, 4).Value = Sheets("Charge2").Cells(2, 4).Value Then

    If ws.Cells(iLine, INSTRUCTION_DATE_C).Value = dDate Or ws.Cells(iLine, INSTRUCTION_DATE_C + 4).Value = dDate Or ws.Cells(iLine, INS

      lCompt = lCompt + 1

    End If

  End If

Next iLine

lCompt_I = lCompt

End Function

```

```

*****Remplissage de feuille Charge2*****
Private Function Ws_Date(dDate As Date, lComptI As Long, lComptD As Long, lComptDica As Long, lComptDirect As Long, lComptDef As Long, lC

Dim iColumn As Integer

For iColumn = 3 To 35

  If Sheets("Charge2").Cells(5, iColumn).Value = dDate Then

Sheets("Charge2").Cells(6, iColumn).Value = lComptD * 0.75
Sheets("Charge2").Cells(7, iColumn).Value = lComptI * 1

Sheets("Charge2").Cells(8, iColumn).Value = Sheets("Charge2").Cells(7, iColumn).Value + Sheets("Charge2").Cells(6, iColumn).Value

Sheets("Charge2").Cells(9, iColumn).Value = 1.5 * lComptDica
Sheets("Charge2").Cells(10, iColumn).Value = 0.5 * lComptDirect
Sheets("Charge2").Cells(11, iColumn).Value = Sheets("Charge2").Cells(9, iColumn).Value + Sheets("Charge2").Cells(10, iColumn).Value

Sheets("Charge2").Cells(12, iColumn).Value = 0.5 * lComptDef

Sheets("Charge2").Cells(13, iColumn).Value = Sheets("Charge2").Cells(8, iColumn).Value + Sheets("Charge2").Cells(11, iColumn).Value + She

Sheets("Charge2").Cells(15, iColumn).Value = lCharge2
Sheets("Charge2").Cells(16, iColumn).Value = lSolde

Exit For
End If

Next iColumn

End Function

```

```

*****Compteur demande d'info*****
Private Function lComptDmd(ws As Worksheet, dDate As Date, lLastLine As Long) As Long
    Dim iLine As Long
    Dim lCompt As Long
    lCompt = 0
    For iLine = 3 To lLastLine
        If Sheets("Synthese").Cells(iLine, 4).Value = Sheets("Charge2").Cells(2, 4).Value Then

            If ws.Cells(iLine, DMD_DATE_C).Value = dDate Or ws.Cells(iLine, DMD_DATE_C + 2).Value = dDate Or ws.Cells(iLine, DMD_DATE_C + 4).Value = dDate Then

                lCompt = lCompt + 1

            End If
        End If
    Next iLine

    lComptDmd = lCompt
End Function

```

```

*****Compteur rep def*****
Private Function lCompt_Def(ws As Worksheet, dDate As Date, lLastLine As Long) As Long
    Dim iLine As Long
    Dim lCompt As Long
    lCompt = 0
    For iLine = 3 To lLastLine
        If Sheets("Synthese").Cells(iLine, 4).Value = Sheets("Charge2").Cells(2, 4).Value Then
            ' SI on veut considerer qu' une reponse directe est une rep def , on doit ajouter le test AND en comm ci dessous

            If (ws.Cells(iLine, DATE_SOLDE).Value = dDate) Then 'And ws.Cells(iLine, TYPE_REPONSE).Value = "DICA"

                lCompt = lCompt + 1

            End If
        End If
    Next iLine

    lCompt_Def = lCompt
End Function

```

*****Compteur rep directe*****

```
Private Function lCompt_directe(ws As Worksheet, dDate As Date, lLastLine As Long) As Long
    Dim iLine As Long
    Dim lCompt As Long
    lCompt = 0
    For iLine = 3 To lLastLine

        If Sheets("Synthese").Cells(iLine, 4).Value = Sheets("Charge2").Cells(2, 4).Value Then
            'il faut ecrire dans le fichier de suivi DICA en maj dans la case de type de rep
            If ws.Cells(iLine, TYPE_REPONSE).Value <> DICA And ws.Cells(iLine, DATE_SOLDE).Value = dDate Then

                lCompt = lCompt + 1

            End If
        End If

    Next iLine
    lCompt_directe = lCompt
End Function
```

*****Compteur DICA*****

```
Private Function lCompt_Dica(ws As Worksheet, dDate As Date, lLastLine As Long) As Long
    Dim iLine As Long
    Dim lCompt As Long
    lCompt = 0
    For iLine = 3 To lLastLine
        If Sheets("Synthese").Cells(iLine, 4).Value = Sheets("Charge2").Cells(2, 4).Value Then
            If ws.Cells(iLine, TYPE_REPONSE).Value = DICA And (ws.Cells(iLine, DATE_RETOUR_INSTRUCTION).Value = dDate Or ws.Cells(iLine, DAI

                lCompt = lCompt + 1

            End If
        End If
    Next iLine

    lCompt_Dica = lCompt
End Function
```



```

'FONCTION: lGetSheetLastLine
'# Objet: Cette fonction permet de récupérer le numéro de la dernière ligne
'         de la feuille donnée en argument entre les 2 colonnes définies
'# Variables
' * Entrée(s):
'     wsSheetToCount (Worksheet): la feuille dans laquelle on cherche la dernière ligne
'     lColDebut (Long): 1ère colonne du range à tester
'     lColFin (Long): dernière colonne du range à tester
' * Sortie(s):
'     lGetSheetLastLine (Long): numéro de la dernière ligne entre les 2

Function lGetSheetLastLine(wsSheetToCount As Worksheet, lColDebut As Long, lColFin As Long) As Long

    Dim lColumn As Long
    Dim lMaxLastLine As Long
    Dim lCollastLine As Long

    'Pour chaque colonne, on récupère la dernière ligne remplie et on récupère la valeur maximale
    lMaxLastLine = 1
    For lColumn = lColDebut To lColFin
        lCollastLine = wsSheetToCount.Cells(wsSheetToCount.Rows.Count, lColumn).End(xlUp).Row

        If lCollastLine > lMaxLastLine Then

            lMaxLastLine = lCollastLine

        End If
    Next lColumn

    lGetSheetLastLine = lMaxLastLine

End Function

```

Résumé

Le présent rapport est la synthèse de mon projet de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat, spécialité : Ingénierie en mécatronique à la Faculté des Sciences et Techniques de Fès, effectué au sein du bureau d'étude Safran Engineering Services Maroc du groupe SAFRAN à Casablanca qui offre des services en ingénierie à propos du domaine aéronautique.

Dans le cadre de l'amélioration de ses performances et pour faire face à la concurrence, SAFRAN Engineering Services Maroc s'est donnée comme objectif de répondre aux exigences du client en termes de qualité, coût et délai. Ainsi, il est nécessaire de parvenir à toutes les voies d'amélioration possibles. C'est dans cette optique que s'inscrit ce projet intitulé « Amélioration continue du processus Centre de Support Client ».

Afin d'atteindre les objectifs de ce projet conformément aux visions assignées par l'entreprise, le travail a été axé sur la méthode DMAIC, qui, après avoir présenté l'organisme d'accueil et défini le contexte du projet, me permettra selon une démarche structurée la collecte et l'analyse des données dans un premier temps, et ensuite la mise en place des différentes actions d'amélioration pour atteindre l'objectif de mon projet qui est le respect des délais de livraisons et minimisation du nombre des non qualités des livrables .

Mots clés : DMAIC, Amélioration, SAFRAN, Aéronautique.

Abstract

This report is a summary of the proposed graduation cycle « Engineering Mechatronic » of the Faculty of Science and Technology in Fez, performed within the company SAFRAN Engineering Services in Casablanca that offers many engineering services for aeronautics systems .

As part of improving its performance and to compete, SAFRAN Engineering Services Morocco has set itself the goal of meeting customer requirements in terms of quality, costs and delivery. Therefore, it is necessary to reach all possible ways. It is in this context that the project fits entitled « the continued improving of Center Support Customer's process ».

To realize and achieve the objectives of this project in accordance with visions assigned by Cegelec Morocco, work had focused on the DMAIC method, which, after presenting the host organization and sets the context of the project, will allow us according a structured approach to collect and analyse data at first, then the implementation of the various improvement actions to achieve the goal of this project which is the respect of customer requested date and to reduce the number of non qualities of deliverables.

Keywords : DMAIC, The continued improving , SAFRAN , Aéronautic .