

**MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DOCUMENTACIÓN UTILIZANDO LA
METODOLOGIA LEAN**

LADY MILENA MANCILLA LOPEZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA**

2015

**MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DOCUMENTACIÓN UTILIZANDO LA
METODOLOGIA LEAN**

LADY MILENA MANCILLA LOPEZ

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniera Industrial

DIRECTOR:

FRANCIS COUSIN

DOCENT D'INGÉNIERI ENIM

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA**

2015

DEDICATOIRE

Tout d'abord, je voudrais remercier la Société Leach International pour me permettre de développer mon projet de fin d'études et pour m'avoir accueilli si gentiment au sein de l'entreprise et de me donner un point de vue privilégié pour me faire une bonne idée du fonctionnement d'une usine et la gestion de la qualité de ces produits.

Mes sincères remerciements à Monsieur Brice NEGRETTI, qui en qualité de parrain de stage m'a accompagné et m'a guidé pendant tout le temps de mon séjour chez Leach. Merci pour m'avoir donné assez de confiance pour reprendre mon candidature pour le PFE, suite à l'alternance finie en janvier. Merci de me créer une ambiance appropriée pour grandir et me former à la fois professionnellement et personnellement. Merci pour partager avec moi un échange culturel, en me montrant la partie agréable de la Colombie et en connaissant les avantages de la France. Et bien sûr, merci d'être mon covoitureur et d'écouter toutes mes histoires. N'oublies pas que tu es bienvenue en Colombie quand tu veux y aller, tu vas vraiment aimer mon pays.

Je remercie M. Bernard FOUILHAC-GARY, pour avoir retenu ma candidature et me joindre à l'équipe de l'entreprise. En plus, je remercie aussi, M. Vianney WERNER avec qui j'ai aussi partagé le bureau, d'avoir fait de mon séjour chez Leach un temps très agréable.

Je remercie également Monsieur Francis COUSIN, mon tuteur pédagogique, pour suivre le développement de mon séjour chez Leach et son soutien permanent.

Finalement, je remercie à toutes les personnes de l'usine avec qui j'ai eu l'opportunité de partager différents moments et espaces de travail, pour contribuer à ma croissance personnelle et professionnelle et pour me montrer l'importance de travailler en équipe. Vous laissez une trace d'amitié et gratitude dans mon souvenir.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCTION	16
1. PRESENTATION DE LA SOCIETE	18
1.1 GROUPE ESTERLINE	18
1.2 LEACH INTERNATIONAL EUROPE S.A.....	19
1.2.1 Produits.....	20
1.2.2 Clients.....	20
2. SUJET DU PROJET	21
2.1 PRESENTATION	21
3. PREMIERE PARTIE: SYSTEME DOCUMENTAIRE DEVERMINAGE	22
3.1 DEFINIR → QUEL EST LE PROBLEME ?	22
3.2 MESURER → QUELLE EST LA CAPABILITE DU PROCESSUS CONSIDERE ?	25
3.3 ANALISER → COMMENT LES DEFAUTS SE PRODUISENT ?	28
3.4 INNOVER → QUELLES SONT LES SOLUTIONS D'AMELIORATION ?	32
3.5 CONTROLER → COMMENT CONSERVER L'AVANTAGE?	41
3.6. BILAN	42
4. DEUXIEME PARTIE: PROPRETE DES PIECES	43
4.1. ACTIONS D'AMELIORATION.....	43
4.2. BILAN	47
5. CONCLUSIONS.....	49

6. LA SUITE DU PROJET.....	50
BIBLIOGRAFIA.....	51
ANNEXES.....	52

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Sites de production de Leach International Europe SA.....	19
Tabla 2. Familles des produits dans le site de Sarralbe.....	20
Tabla 3. Analyse QQQQCP	23
Tabla 4. Etat actuel vs. Etat souhaite.....	25
Tabla 5. Evaluation indicateur 1 : Temps passé actuel.....	26
Tabla 6. Evaluation indicateur 2 : Satisfaction client actuel	28
Tabla 7. Diagrammes UML	31
Tabla 8. Type des solutions	32
Tabla 9. Comparaison entre des options pour la base de données	33
Tabla 10. Liste de tables existantes sur la Base de données	33
Tabla 11. Avantages et désavantages du Publipostage	38
Tabla 12. Avantages et désavantages des états Access.....	38
Tabla 13. Avantages et désavantages du fichier Excel.....	39
Tabla 14. Choix des solutions	39

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Présence du groupe Esterline.....	18
Figura 2. Répartition du chiffre d'affaire sur le marché (2010)	20
Figura 3. Analyse SIPOC	24
Figura 4. Echelle pour le Temps passé.....	26
Figura 5. Echelle satisfaction client.....	27
Figura 6. Cycle de la création d'un logiciel.....	30
Figura 7. Modélisation d'un logiciel avec UML	31
Figura 8. Formulaire pour la saisie de l'information générale	35
Figura 9. Formulaire pour la saisie des données sur chaque test.....	35
Figura 10. Menu principale de la base de données	36
Figura 11. Distribution initial de la zone de soufflage.....	44
Figura 12. Nouvelle distribution de la zone de soufflage.....	44
Figura 13. Gamme de fabrication actuelle et proposées.....	45

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANNEXE A. PLANNING PRÉVISIONNEL	53
ANNEXE B. FEUILLE DE RÉOLUTION DES PROBLÈMES – DMAIC	54
ANNEXE C. DIAGRAMME DE CAS D’UTILISATION	55
ANNEXE D. SCHÉMA RELATIONNEL	56
ANNEXE E. EXEMPLE DE RAPPORT POUR DES RELAIS STANDARD.....	57
ANNEXE F. EXEMPLE DE RAPPORT POUR DES RELAIS DÉVERMINÉS	58
ANNEXE G. EXTRAIT DU RAPPORT DES RELAIS HIGH-RELIABILITY	59
ANNEXE H. EXTRAIT DU RAPPORT DES RELAIS SPATIAL	61
ANNEXE I. COTATION AMDEC.....	65

RESUMEN

TITULO: MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DOCUMENTACIÓN UTILIZANDO LA METODOLOGÍA LEAN*

AUTORA: LADY MILENA MANCILLA LÓPEZ**

PALABRAS CLAVES: BASE DE DATOS, AUTOMATIZACIÓN, ACCESS, INFORMES, DEPURACIÓN

Proyecto de grado realizado en la compañía LEACH INTERNATIONAL EUROPE S.A situada en Sarralbe, Francia, empresa especializada en la fabricación de relés herméticos y temporizados para proveer principalmente el sector aeroespacial y militar.

Uno de sus principales departamentos es el servicio de depuración, encargado de realizar una secuencia de pruebas térmicas, eléctricas y mecánicas con el fin de detectar posibles defectos en componentes electrónicos. Una vez estos test son realizados, un informe escrito es generado, especificando información como la cantidad de piezas ensayadas, test realizados y resultados obtenidos.

Actualmente, estos informes son redactados por operarias o por el ingeniero de calidad a partir de la información recolectada en hojas de seguimiento, de manera manual sobre un modelo WORD según la referencia del lote, lo cual genera inconvenientes que afectan la satisfacción del cliente interno (departamento de calidad) y externo (cliente final), por ende, una verificación final es necesaria antes de su entrega.

Debido a las reclamaciones de los clientes, se identificó la necesidad de trabajar en una mejora del sistema de documentación. Así, una herramienta informática fue creada para ayudar a mitigar los inconvenientes presentados.

Para dar solución a este problema, desarrollé e implementé una base de datos en Microsoft ACCESS, para almacenar datos, estando disponibles como herramienta confiable para la generación de informes y estadísticas.

La herramienta cuenta con una interfaz amigable cumpliendo cuatro funciones principales:

1. Almacenamiento de datos por medio de formularios dinámicos.
2. Búsqueda de datos existentes por medio de criterios como la referencia del producto o el test realizado.
3. Generación automática de informes según la referencia, una vez los datos hayan sido registrados.
4. Pensando en el mantenimiento y actualización de esta herramienta, se cuenta con botones que dan acceso a las tablas indicadas si se quiere modificar parámetros como referencias, maquinas disponibles, etc.

* Trabajo de Grado

** Facultad De Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela De Estudios Industriales Y Empresariales.
Director: Ingeniero Francis Cousin

SUMMARY

DOCUMENTATION SYSTEM IMPROVEMENT WITH LEAN METHODOLOGY*

AUTHOR: LADY MILENA MANCILLA LÓPEZ**

KEYWORDS: DATABASE, AUTOMATION, ACCESS REPORTS, DEBUGGING

Graduation project conducted within the company LEACH INTERNATIONAL EUROPE SA located in Sarralbe, France. LEACH is a company specialized in the manufacturing of hermetic relays and aimed mainly to provide the aerospace and defense sector.

One of the main departments of the company is the debugging service; it is responsible for conducting a sequence of thermal, electrical and mechanical tests in order to detect possible defects in electronic components. Once these tests are performed, a written report is prepared specifying information such as the number of pieces tested, the tests performed and their results.

Currently, these reports are manually written by operators or quality engineers from the information collected in the monitoring sheets, on a WORD format according to the reference of the assessed batch. The way that these reports are generated has several drawbacks affecting the satisfaction of internal (quality department) and external (final) customers. Therefore, a final check is required before delivery.

Because of the problems related to these reports and due to customer complaints, was identified the need to work in an improvement of the documentation system. Therefore, a software tool was created to help mitigate the occurring problems.

To give solution to the problem, I developed a database in Microsoft ACCESS, where data are stored and available as a reliable tool for reporting and statistics generation.

The tool has a friendly user interface serving to four primary functions:

1. Storing data using dynamic forms.
2. Search of existing data by criteria such as product reference or test performed.
3. Automatic generation of reports according to the desired reference once the data has been registered.
4. Considering the maintenance and updating of this tool, it has buttons that allow access to the indicated tables if you want to modify existing parameters such as references, available machines, etc.

* Work Degree

** Faculty of Physical Mechanical Engineering. School of Industrial and Business Studies. Director: Francis Cousin Engineer

INTRODUCTION

La société Leach International Europe S.A est une usine placée à Sarralbe, spécialisée dans la fabrication des relais hermétiques et temporisés pour fournir principalement le secteur aérospatial, ferroviaire et militaire.

Un de ses principaux départements est le service de déverminage, en charge de réaliser une séquence des tests thermiques, électriques et mécaniques pour détecter des défauts sur des composants électroniques. Ces tests sont réalisés suivant les normes militaires et spatiales, ainsi que les besoins des clients, afin de garantir la qualité des pièces. Une fois les tests sont réalisés, un procès-verbal est rédigé pour le joindre à la commande du client, en spécifiant la quantité des pièces testées et rebutées sur chaque un des tests.

À présent, ces rapports sont rédigés par la monitrice de déverminage ou l'ingénieur qualité à partir de l'information collectée dans des fiches suiveuses, de manière manuelle sur un modèle Word selon la référence de déverminage du lot à évaluer. La façon dont ces rapports sont produits a des inconvénients qui empêchent la satisfaction des clients internes (service qualité) et externes (client final). Car il s'agit d'une activité qui demande beaucoup temps et aussi qui est sujet aux erreurs, donc une vérification finale est nécessaire avant la livraison.

A la suite des problèmes liés aux rapports de déverminage et en raison aussi des réclamations clients, s'est identifié la nécessité de travailler dans l'amélioration du système documentaire pour le service de déverminage. Ainsi, l'entreprise m'a confié la responsabilité de créer un outil informatique qui aide à mitiger des inconvénients présents dans ce sujet-là.

De cette manière, j'ai développé une base de données pour le stockage de l'information qui va servir à sécuriser la génération des rapports de qualité, ainsi qu'avoir des données disponibles pour réaliser des statistiques si nécessaire.

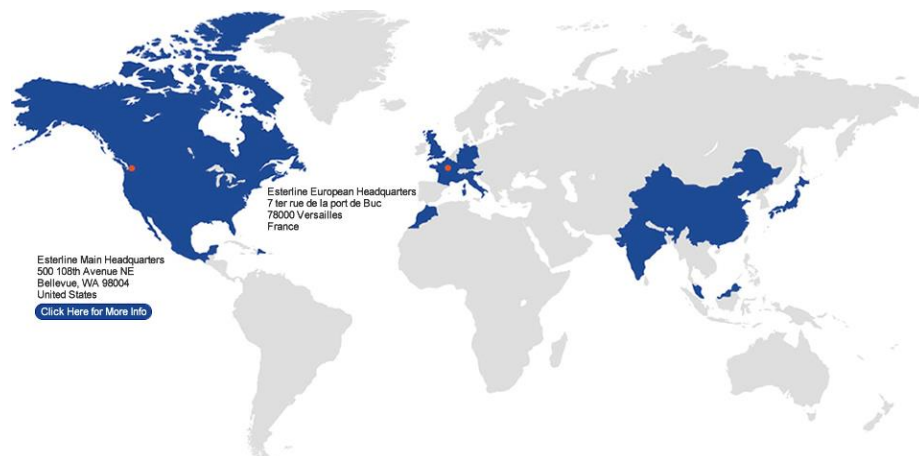
1. PRESENTATION DE LA SOCIETE

1.1 GROUPE ESTERLINE

Esterline Corporation est une entreprise manufacturière spécialisée principalement dans les marchés de l'aérospatiale et de la défense. Environ 80% du total des revenus sont générés par ces deux secteurs productifs. Les 20% restants est de l'application de ces technologies dans des marchés adjacents.

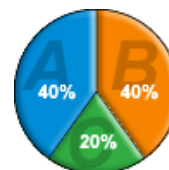
Esterline exploite des installations manufacturières dans 13 États américains, Canada, Chine, République dominicaine, France, Allemagne, Inde, Japon, Maroc, Mexique et Royaume-Uni.

Figura 1. Présence du groupe Esterline



Le marché du groupe Esterline est composé principalement par :

- A) Défense / Espace 40%
- B) de l'aérospatiale commerciale 40%
- C) des applications industrielles 20%



1.2 LEACH INTERNATIONAL EUROPE S.A

LEACH INTERNATIONAL EUROPE S.A, société du groupe américain ESTERLINE, conçoit et produit des relais électromécaniques et des équipements de distribution d'énergie pour l'industrie, notamment dans les secteurs les plus exigeants, comme l'aéronautique, le spatial, la défense ou le ferroviaire.

La production française est issue des deux sites :

Tabla 1. Sites de production de Leach International Europe SA

EMPLACEMENT	IMAGE	DESCRIPTION
Le site de Niort		Effectif global : 286 employés Surface totale : 5 085 m ² Surface de production : 2 525 m ² Surface des bureaux : 1 160 m ²
Le Site de Sarralbe		Effectif global : 416 employés Surface totale : 4 117 m ² Surface de production : 1 400 m ² Surface de bureaux : 1 800 m ²

- Le site de Sarralbe

Nom : LEACH INTERNATIONAL EUROPE SA

Adresse : 2 rue Goethe

57430 – Sarralbe, Lorraine

Téléphone : +33 (0)3 87 97 98 97

Effectif : 416

Secteur d'activité : Industrie électrique et électronique

Description de l'activité : Fabrication de matériel de distribution et de commande électrique (2712Z)

1.2.1 Produits. Dans son site de Sarralbe, la production de Leach est focalisée dans la fabrication des relais. Le relais est un interrupteur qui ferme le circuit sur ordre d'un autre appareil tel qu'un module, une sonde ou même un autre interrupteur.

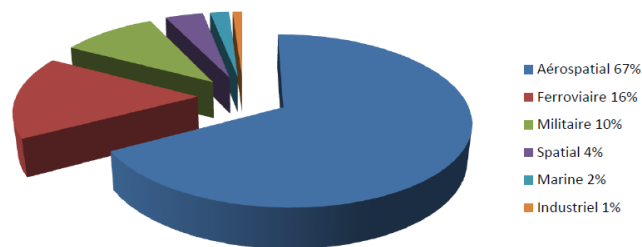
Il y a trois familles des relais :

Tabla 2. Familles des produits dans le site de Sarralbe

 Relais 2A ou ½ Quartz	 Relais 5A ou Space	 Relais 10A ou miniature
--	---	--

1.2.2 Clients. Les marchés de Leach se trouvent principalement dans les secteurs de l'aviation, le ferroviaire et le nucléaire.

Figura 2. Répartition du chiffre d'affaire sur le marché (2010)



clients principaux sont :

Ses

2. SUJET DU PROJET

2.1 PRESENTATION

Mon projet de fin d'études (PFE) s'est déroulé au cœur du service qualité de l'entreprise LEACH INTERNATIONAL EUROPA (L.I.E), à Sarralbe, sous la supervision de l'ingénieur Brice NEGRETTI dans la période du 27 Janvier au 19 juin 2015, la même entreprise dans laquelle j'ai fait l'alternance pendant le premier semestre de ma cinquième année d'études. Donc, mon sujet pour le PFE a concerné deux parties :

Première partie : Amélioration du système documentaire du déverminage

Il s'agit de l'amélioration de la gestion de l'information pour le service de déverminage et qualité en faisant une base de données pour le stockage de l'information des tests, ainsi que la gestion de documentation grâce à l'automatisation des rapports clients au niveau du déverminage.

Deuxième partie : Propreté des pièces

J'ai continué avec le sujet de l'alternance concernant la propreté des pièces, avec la recherche des actions d'amélioration à partir du suivi des résultats des test propreté en simulant différents scénarios et avec la mise en place des actions proposées dans les AMDEC déjà réalisés, afin de diminuer le taux des particules sur les relais, donc, le taux de retours clients.

3. PREMIERE PARTIE: SYSTEME DOCUMENTAIRE DEVERMINAGE

Pour bien expliquer mon projet, j'ai pris la méthode de résolution des problèmes (DMAIC), pour donner une structure claire à son déroulement. Cette méthode est constituée de cinq étapes : la définition du projet (Définir), la mesure de l'état actuel (Mesurer), l'analyse des données et des causes potentielles du problème (Analyser), la proposition des actions d'amélioration (Innover) et finalement, la validation de la solution au travers du contrôle (Contrôler). Une feuille de résolution de problèmes a été remplie à manière de synthèses des étapes du DMAIC (Voir annexe 2). Ces étapes vont être expliquées en détail ci-après.

3.1 DEFINIR → QUEL EST LE PROBLEME ?

Dans cette première étape, les objectifs du projet seront nommés selon les attentes des clients (internes et externes).

Nom du projet : Amélioration du système documentaire en appliquant la méthode LEAN

Service d'application : Déverminage

Duration : du 27/01/2015 au

19/06/2015

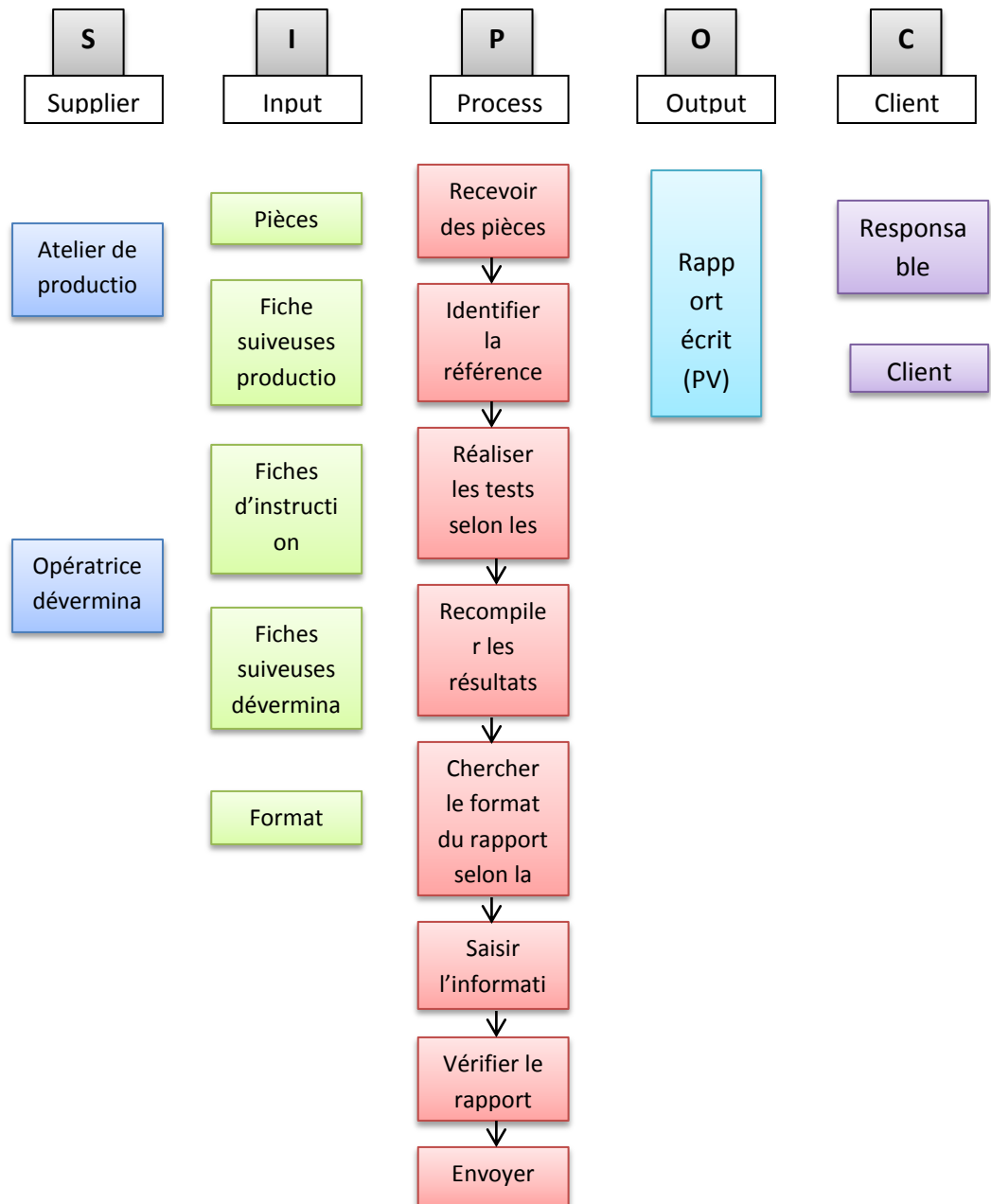
Dans la table 3, un QQQQCP est proposé pour bien comprendre la problématique actuelle.

Tabla 3. Analyse QQQQCP

QUOI ?	Opportunité d'amélioration du système de documentation et gestion de l'information au niveau de déverminage et la manière de générer les rapports clients demande beaucoup temps avec une possibilité élevée des erreurs.
QUI ?	Le problème concerne d'un côté au service qualité qui doit passer du temps à vérifier les rapports ainsi que faire face aux réclamations clients quand il y a des désaccords. Et d'un autre côté, il concerne au service déverminage, parce que la responsable qui rédige les rapports doit passer beaucoup de temps à chercher l'information complète pour remplir les formulaires.
OU ?	Le problème apparaît au moment de rédiger les rapports clients au niveau de déverminage des pièces
QUAND ?	*Lorsque la monitrice de déverminage doit rédiger les rapports. *Lorsque l'ingénieur qualité veut faire la gestion de l'information produite, par exemple des statistiques avec des données historiques.
COMMENT ?	*Réclamations clients *Réclamations de la part du service qualité *Pas de disponibilité des données *Difficulté dans l'interprétation des données.
POURQUOI ?	Le problème doit être résolu pour optimiser le temps de génération des rapports au même temps qu'elle est réduite la possibilité des erreurs et par conséquent améliorer la satisfaction du client en faisant des documents plus proches à ses besoins.

Afin d'avoir une vue globale du processus sur lequel on veut agir, j'ai désigné un diagramme SIPOC (acronyme de Supplier Input Process Output), un outil Six Sigma qui permet de comprendre le périmètre d'un processus à l'aide d'une vision synthétique et macroscopique, avec la description des interactions (entrées et sorties) ainsi que les parties prenantes (fournisseurs et clients), et alors décrire le processus d'amélioration de la gestion de documentation de déverminage.

Figura 3. Analyse SIPOC



Une fois le processus et le problème ont été identifiés, il est indispensable de définir l'état souhaité pour visualiser les résultats qu'on veut obtenir et pouvoir centrer des efforts dans les variables les plus significatives du projet et pouvoir trouver des solutions viables.

Tabla 4. Etat actuel vs. Etat souhaite

	ETAT ACTUEL	ETAT SOUHAITE
Collecte des données	Fiches suiveuses	Fiches suiveuses
Fiches suiveuses à jour	Non	Oui
Stockage des données	Non	Outil pour trouver des données facilement
Génération des rapports	A la main (Formulaires Word)	Automatique (une seule entrée)
Possibilité de faire des statistiques	Non	Oui
Outil informatique pour la gestion d'information	Non	Oui
Satisfaction des clients	Réclamations pour désaccords s avec les PV	Réduction significative de réclamations

3.2 MESURER → QUELLE EST LA CAPABILITE DU PROCESSUS CONSIDERE ?

La deuxième étape du DMAIC consiste en mesurer la situation actuelle, pour identifier sa capacité, ses points forts et les points à améliorer. Pour réaliser cette étape, j'ai commencé avec un état de lieu qui m'a permis de connaître le département et d'identifier toutes les variables qui interviennent dans cette étape de la chaîne de production.

Reconnaissance du service de déverminage

La première étape pour démarrer le projet a consisté à prendre connaissance du département de déverminage, en identifiant les différents tests réalisés, les normes existantes pour ces processus, les machines utilisées, la manière de récupération et gestion des données avec les fiches suiveuses et les rapports existants. C'est-à-dire, un état de lieu de ce service a été fait avec le but de rédiger le cahier des charges pour la base de données et le logiciel de génération des rapports, en compilant toute l'information récupérée sur le terrain, et en indiquant les besoins

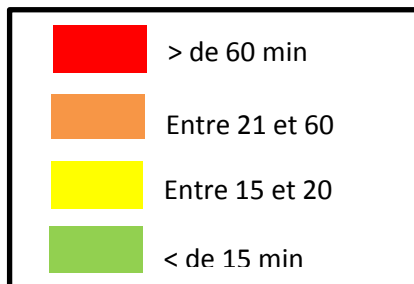
de l'utilisateur (Entrées pour la base de données et pour les rapports) et les caractéristiques des rapports.

Indicateurs de mesure

Afin de faire le suivi de l'efficacité du projet et pouvoir prendre des décisions, je me suis intéressée à deux indicateurs, le temps passé et la satisfaction client, évalués par rapport à une échelle de couleur proposée.

Indicateur 1 : Temps passé

Figura 4. Echelle pour le Temps passé



Ci-dessous une table avec la liste des items à évaluer par rapport au temps avec la valeur mesurée et sa classification correspondant dans l'échelle. Cette liste va être remesuré à l fin du projet.

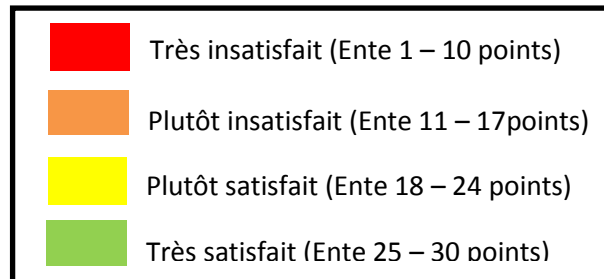
Tabla 5. Evaluation indicateur 1 : Temps passé actuel

Item	Valeur au début	Classificati on
Rapports standard	15 minutes	
Rapports high-reliability	25 minutes	
Rapports spatial	45 minutes	
Analyse des données (statistiques)	Une demi-journée	

- **Indicateur 2 : Satisfaction client (Internes et externes)**

La satisfaction des clients est un des points plus important pour une entreprise, car elle est liée directement avec la fidélité de votre client ainsi que sa propension à renouveler son achat.

Figura 5. Echelle satisfaction client



Donc, j'ai voulu faire une estimation de la satisfaction client en utilisant l'échelle de l'image.

Pour déterminer les points à évaluer sur cet indicateur, j'ai fait une liste des réclamations clients externes et internes reçus récemment.

Réclamations clients externes

- Pas de cohérence entre les formats des rapports des différents références, soit ils sont très synthétiques, soit ils sont très détaillés. Il n'y a pas de standardisation entre tous les rapports par catégorie.
- Pas de standardisation entre les rapports des sites de production de Sarralbe et de Niort
- Les rapports présentent beaucoup d'erreurs de saisie
- Les rapports ne présentent assez des détails selon les exigences du client, comme par exemple le numéro série et la mesure électrique où le défaut est détecté.

Réclamations clients internes (Service qualité)

- Il faut beaucoup temps pour vérifier les rapports (référence client en accordance avec référence Leach, des erreurs de saisie, etc.)
- Il y existe beaucoup types des rapports différentes, donc il n'y a pas de standardisation

- Mauvais archivage des rapports générés et pas de stockage numérique des données des résultats des lots des pièces sur lesquels on ne fait pas de rapport.
- Difficulté pour faire des statistiques, parce qu'il n'y a pas de stockage des données

La classification du niveau de satisfaction client actuel a été calculée selon des paramètres notés de 1 à 5 (1 = Très insatisfait ; 5 = Très satisfait).

Tabla 6. Evaluation indicateur 2 : Satisfaction client actuel

ITEM	VALEUR (1 à 5)
Clients Externes	
Saisie des données	3
Cohérence entre rapports	3
Format approprié (détails, ...)	4
Clients Internes	
Temps pris	2
Standardisation des rapports	2
Archivage des données	1
TOTAL	15

→  Plutôt insatisfait
(Ente 11 – 17points)

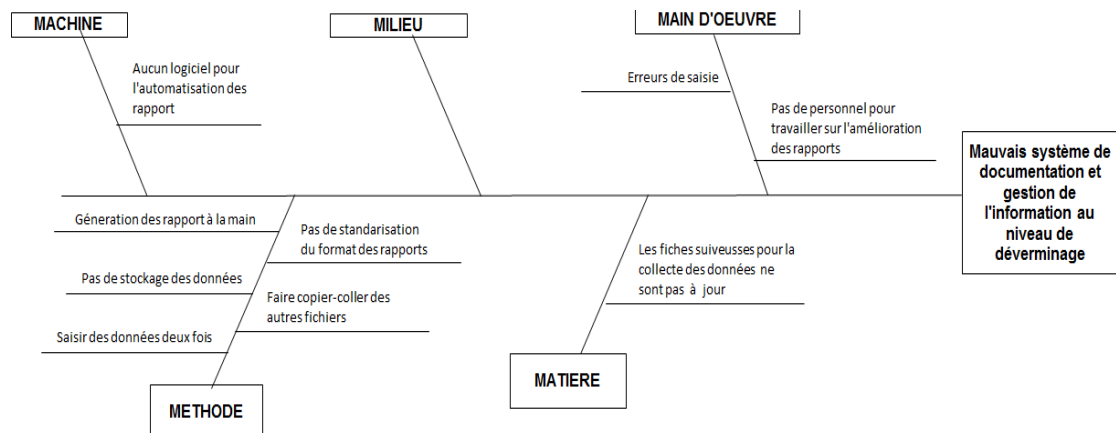
3.3 ANALISER → COMMENT LES DEFAUTS SE PRODUISENT ?

L'étape de l'analyse a été divisée en deux parties, l'analyse des défauts qui se produisent et l'analyse des possibilités d'amélioration.

→Quand, où et comment les défauts se produisent ?

Causes potentielles du problème

Après la reconnaissance de l'état actuel du processus évalué et la comparaison de celui-là avec l'état souhaité, il est possible de commencer à identifier les causes potentielles des problèmes actuels pour déterminer les aspects sur lesquels on a besoin d'agir pour atteindre l'objectif proposé. Donc, pour cette étape-là, je me suis servi du diagramme Ishikawa, où une analyse 5M est faite suite à notre effet non souhaité (Mauvais système de documentation et gestion de l'information au niveau de déverminage).



Ecarts techniques de déverminage

Avec le but de faire une analyse complet du service de déverminage, des écarts techniques ont été aussi évalué pour faire une remarque aux directives sur des points à considérer pour améliorer l'efficacité du service, concernant l'équipement, les normes à respecter, la documentation, etc.

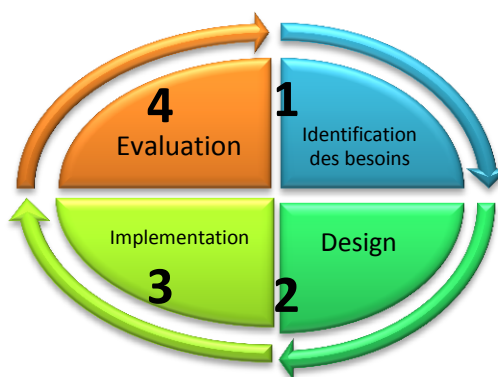
Ecarts des fiches suiveuses de déverminage

Comme on a vu dans le diagramme SIPOC, les fiches suiveuses de déverminage sont une des entrées requis pour le procès de génération des rapports de déverminage, donc sa mise à jour est importante pour la bonne collecte des données. C'est pourquoi une de mes tâches a consisté à définir les écarts des

fiches suiveuses et faire la mise à jour correspondante, avec la modification des fiches existantes et la demande de création pour des références sur lesquelles les opératrices n'ont pas de fiche officielle. Elles réalisent donc des brouillons pour saisir les données. Pour formaliser cette action, une demande de modification du processus doit être lancée pour être validée par les différents services de l'entreprise (méthodes, qualité, ...) pour finalement être mise en place.

→ Identifier les possibilités d'amélioration

Figura 6. Cycle de la création d'un logiciel



Identification des besoins

Cahier de charges

Un cahier des charges a été développé avec le but d'identifier les besoins pour le design du projet, en identifiant les réclamations actuelles des clients et du responsable qualité, ainsi que les activités qui n'ajoutent pas la valeur et les ressources à optimiser.

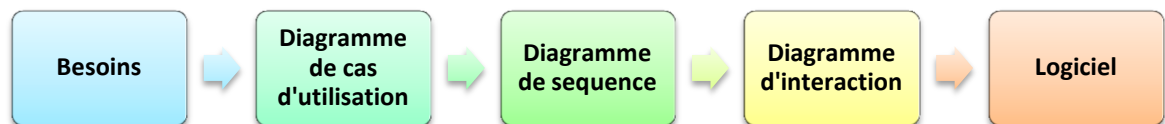
Design

Afin d'encadrer le cahier de charges dans un langage de modélisation d'un logiciel, j'ai développé des diagrammes UML (de l'anglais Unified Modeling Language)

pour bien comprendre les relations nécessaires entre les données à gérer dans les différentes tables de la base de données pour le stockage des données.

Modéliser un logiciel : UML (*Unified Modeling Language*)

Figura 7. Modélisation d'un logiciel avec UML



Après la définition des besoins avec le cahier de charges, j'ai commencé à définir le design de l'outil informatique avec des diagrammes UML, il s'agit d'un langage de modélisation graphique à base de pictogrammes conçu pour fournir une méthode pour visualiser la conception d'un système. Ce langage est composé pour différentes diagrammes parmi lesquelles se distinguent le diagramme de cas d'utilisation et le diagramme de séquence :

Tabla 7. Diagrammes UML

Diagramme	Image	Utilité
Diagramme de cas d'utilisation		Il donne une vision globale du comportement fonctionnel d'un système logiciel. Il représente l'interaction entre l'utilisateur et le système.
Schéma relationnel		Une manière de modéliser les relations existantes entre plusieurs informations, et de les ordonner entre elles.

Dans les annexes 3 et annexe 4, on peut trouver les deux diagrammes décrits ci-dessus appliqués à nos besoins du cahier de charge.

3.4 INNOVER → QUELLES SONT LES SOLUTIONS D'AMÉLIORATION ?

La quatrième étape du DMAIC s'agit de la formulation des possibles solutions ou actions d'amélioration pour notre problème déjà détecté.

Tabla 8. Type des solutions

Type de solution	Description de la solution proposée	Aide à la décision	
		Avantages	Inconvénients
Solution Qualité	Création d'une base de données pour le stockage des données	-Stockage des données disponibles pour faire des statistiques -Possibilité d'ajouter des nouveaux paramètres comme des références aux machines pour les tests.	- Beaucoup temps pour sa construction, car il n'y a pas de personne avec les connaissances informatiques suffisantes pour le développer.
Solution Temps	Automatisation de la génération des rapports clients	-Réduction du temps à passer sur les rapports. -Diminution des défauts au moment de rédiger le rapport	- Perte de flexibilité dans la création du format selon le logiciel employé

Solution Qualité : Base de données

Pour la création de la base de données, il y avait trois options : Excel, Access et SQL, donc, suite à une réunion avec le responsable de l'informatique, on a fait une balance entre les trois logiciels pour la base de données et en regardant les avantages et les inconvénients on a décidé de travailler sur une base de données avec Microsoft Access.

Tabla 9. Comparaison entre des options pour la base de données

EXCEL	ACCESS	SQL
-Un affichage à deux dimensions ou non relationnel des données. - Une taille gérable limitée à moins de 15 000 lignes.	-Possibilité d'avoir une base de données relationnelle (plusieurs tables) pour stocker vos données. -Un très gros volume de données (des milliers d'entrées).	-Possibilité d'avoir une base de données relationnelle. -Un volume des données plus gros qu'Access. -Besoin des connaissances plus complexes d'informatique.

Base de données Access

- Construction

Une fois que les données ont été collectées, j'ai commencé avec la construction de la base de données, dans notre cas sur Access.

Première étape : Création des tables

Elle a consisté à la création des tables pour le stockage de données. Dans la base de données « DEVERMINAGE » j'ai créé 11 tables.

Tabla 10. Liste de tables existantes sur la Base de données

NOM DE LA TABLE	DESCRIPTION
Information Fixe	
Description tests	Liste des références de déverminage avec les tests correspondants à chaque référence, avec des informations additionnels comme la description et sanction du test
Machines	Liste de machines disponibles pour chaque test
Rédacteur	Liste des personnes autorisées pour signer les rapports
Mesures Finales	Liste de tests avec les mesures finales (électriques)
Normes	Liste de normes liées soit au type de déverminage, soit à la famille de relais
Défauts	Liste de défauts de PRECAP
Information remplie avec des formulaires	
Données	Stockage d'information générale de chaque PV

NOM DE LA TABLE	DESCRIPTION
Equipements	Stockage des machines utilisées pour des tests réalisés (PV enregistrés)
Résultats Généraux	Stockage des résultats totaux par PV
Résultats Tests	Résultats obtenues par tests
Precap	Stockage des données pour les rapports de la PRECAP

Deuxième étape : Création des requêtes

Les tables sont juste un outil pour assurer le stockage des données. D'ailleurs, l'étape la plus importante est le traitement et la gestion de ces données, c'est-à-dire, comprendre quelles sont les opérations à réaliser pour retrouver et mettre en relation les informations dont les utilisateurs ont besoin. En résumé, il faut s'intéresser à la façon dont les utilisateurs vont pouvoir consulter facilement et rapidement les données qui leur seront utiles au moyen des requêtes. Pour concevoir les requêtes utiles aux utilisateurs, il convient de s'intéresser à leurs éventuels besoins informationnels, ce que nous avons réalisé lorsque nous avons mené notre analyse des besoins. Ensuite, il suffit de traduire ces besoins en langage informatique, de sélectionner les bonnes données et les critères adéquats pour que la recherche d'information aboutisse avec succès. Access affiche alors une sous-table qui regroupe les champs, pouvant appartenir à des tables différentes mais en relation, nécessaires pour répondre à la recherche souhaitée.

Troisième étape : Création des formulaires

Les formulaires servent à afficher et à modifier le contenu d'une table d'une manière plus agréable que le mode « feuille des données » qui ne permet qu'un affichage en lignes et colonnes.

Pour enregistrer des données de déverminage, on va se servir de deux formulaires, un pour l'information générale (N°PV, Date-Code, Référence du Relais, Quantité totale testée,...) et un autre pour les données de chaque test (Résultats et les machines utilisées).

Figura 8. Formulaire pour la saisie de l'information générale

SUIVI DU DEVERMINAGE

INFORMATION GENERALE

Ext Déverminage	Dernier PV
N°PV	Type Relais
Date Code	N°Lot
Client	Commande Client
Date Rapport 21/05/2015	ApprouvePar

RESULTATS GENERAUX

Range Série Relais testés
 Quantité Testée TOTALE
 Quantité Rebutée TOTALE

[Enregistrer résultats par Test](#)

Figura 9. Formulaire pour la saisie des données sur chaque test

Résultats Tests

PV	Ref Dév
NomTest	Axe de défaut ☐ X ☐ Y ☐ Z
Mesure Electrique	
Quantité Testée	Date Début
Quantité Rebutée	Date Fin
	Heure
N° Série Relais mauvais	Opérateur

TEST MESURE
 MACHINE

[Ajouter une machine](#)

[Nouveau Test](#)
[Sauvegarder et Fermer](#)

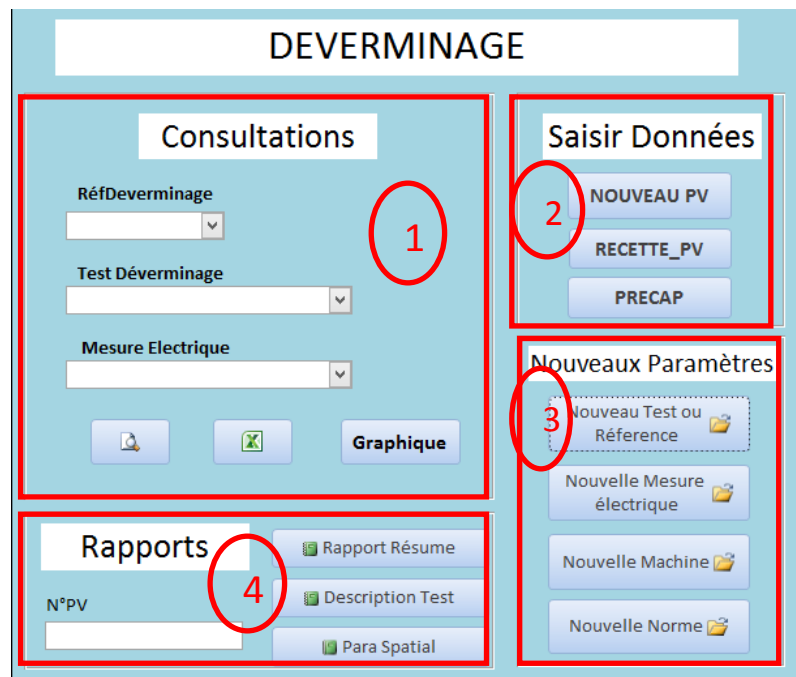
Quatrième étape : Création des états

Les états sont des documents dont l'objet est de présenter de manière agréable et claire des données chiffrées éventuellement assorties de graphiques et d'opérations mathématiques de base (somme, moyenne, ...).

Donc, j'ai utilisé cette facilité d'Access pour créer le format des rapports clients, qui vont être modifiés selon l'information enregistré dans les tables.

- Fonctionnalité

Figura 10. Menu principale de la base de données



Zone 1

Cette zone appelée « Consultations » a été créée à manière de réponse des besoins de l'ingénieur qualité d'avoir accès d'une manière facile aux données des test et les pouvoir utiliser pour faire des statistiques, c'est pourquoi, qu'il y a l'option d'extraction de données à Excel.

Zone 2

La zone 2 ou « Saisir données » contient les boutons qui nous permettent l'accès aux formulaires qui servent comme interface pour la saisie des données qui vont alimenter des tables pour après être utilisés pour la génération des rapports.

Zone 3

La zone de « Nouveaux paramètres » a été construite afin de créer un chemin d'accès facile pour l'utilisateur dans le cas où, il veut ajouter des nouveaux paramètres comme une nouvelle référence de déverminage, un nouveau test, une nouvelle machine ou une nouvelle norme.

Zone 4

La zone 4, comme son nom l'indique, sert à créer des rapports selon le numéro PV de lequel on veut générer le procès-verbal correspondant.

Solution Temps : Automatisation des rapports

Suite à l'analyse des causes potentielles et des 5 Pourquoi, une gestion sur la standardisation des formats des rapports a été développée en regroupant les références de déverminage selon la catégorie du relais et en faisant un format de rapport pour chaque catégorie.

* Relais standard

Les rapports sont composés pour l'information générale du lot des pièces et un tableau résume la liste des tests réalisés en indiquant la quantité des pièces testées et rebutées.

* Relais high-reliability

Le rapport pour cette catégorie des relais doit être constitué d'une page de garde avec le tableau indiquant la quantité testée et rebutée sur chaque test et une suite de l'information détaillant chaque test.

* Relais Spatial

Fichier Excel rempli à partir d'une extraction des données de la BD

- **Solution 1 : Publipostage**

La première solution pour l'automatisation des rapports a été proposée par un stagiaire du site de Niort qui a travaillé aussi sur des rapports pour des relais spatiaux. La solution était de faire du publipostage en Word à partir d'une base de données Excel.

Cette proposition n'a pas été prise à raison des désavantages listés dans le tableau ci-dessous.

Tabla 11. Avantages et désavantages du Publipostage

Avantages	Désavantages
-Possibilité d'automatiser le remplissage de l'information générale des rapports.	-Il était créé que pour une référence des relais Spatial. -Besoin de créer un gabarit pour chaque référence. -Pas de possibilité de récupérer l'information de plus d'une table

- **Solution 2 : Rapports standards et High-Reliability (Etats Access)**

La deuxième proposition consistait à faire des rapports à partir d'un état d'Access en faisant une requête pour lier toute l'information nécessaire.

Tabla 12. Avantages et désavantages des états Access

Avantages	Désavantages
-Automatisation à partir de la base de données. Pas besoin des fichiers supplémentaires. -Adaptation automatique à chaque référence (selon les tests réalisés) -Facile à mettre à jour	-Le format à reproduire ne doit pas être trop complexe. -L'information doit être récupérée d'une seule table ou requête.

Cette proposition a été retenue que pour des relais de catégories standard et high-reliability, car son format n'était pas trop difficile à reproduire (Exemple annexes 5, 6,7).

- **Solution 3 : Rapports pour le spatial (Excel)**

En vue de la difficulté pour reproduire le format des rapports pour des relais Spatial comme un état Access, j'ai proposé de traiter les procès-verbaux de cette catégorie sur un fichier Excel, à partir de lequel nous allons récupérer l'information nécessaire de la base de données Access pour remplir le format correspondant concerné à l'information générale du lot des pièces (Numéro PV, Client, Date-code, norme, ...), ainsi que l'information spécifique sur chaque test réalisé comme la date du fin du test, l'opérateur, les machines utilisées et les résultats obtenues (Exemple dans l'annexe 8).

Tabla 13. Avantages et désavantages du fichier Excel

Avantages	Désavantages
-Possibilité de récupérer des données d'Access. -Facilité pour créer des formats -Formules Excel disponibles pour récupérer des données et faire des calculs -Macros VBA pour automatiser des tâches	-Fichier dehors de la base de données -Il est un fichier lourd donc, il peut devenir lent lors des calculs

CHOIX DES ACTIONS D'AMELIORATION

Dans le tableau 13 un résumé des choix des propositions d'amélioration est montré.

Tabla 14. Choix des solutions

TYPE DE SOLUTION	OUTIL	
Solution Qualité : Base de données	Microsoft Access 2010	
Solution Temps : Sécurisation des rapports	Etats Access	Fichier Excel
	↓ -Standard -High-reliability	↓ -Spatial

GAIN

Pour évaluer le gain atteindre avec des actions proposées, on a remesuré les deux indicateurs signalés dans l'étape 2 « mesurer » pour rappel le temps passé et la satisfaction client.

Ainsi, on voit que par rapport au temps, on a réussi à diminuer environ 55% du temps dans la génération des rapports plus complexes et presque 90% du temps pour la création d'un fichier Excel pour faire des statistiques. Le temps moyen de génération des rapports avec le nouvel outil est de 20 minutes.

Item	Valeur au début	Niveau	Valeur avec l'amélioration	Niveau
Rapports standard	17 minutes		15 minutes	
Rapports high-reliability	25 minutes		15 minutes	
Rapports spatial	45 minutes		20 minutes	
Analyse des données (statistiques)	Une demi-journée		15 minutes	

Par rapport à la satisfaction client, on a utilisé le checklist défini sur le responsable commercial comme client externe et comme client interne le responsable qualité et la monitrice de déverminage. Il n'a pas été pratique dans mon séjour d'avoir le retour du client final puis ça prend beaucoup du temps. Ainsi, le nouvel score a monté à 27 point, ainsi on est déjà dans le range vert qui définit un niveau « très satisfait ». Dans la table suivant, la nouvelle notation.

ITEM	Valeur au début	Valeur avec l'amélioration
Clients Externes		
Saisie des données	3	4
Cohérence entre rapports	3	5
Format approprié (détails, ...)	4	4
Clients Internes		
Temps pris	2	5
Standardisation des rapports	2	4
Archivage des données	1	5
TOTAL	15	27

Très satisfait

(Entre 25 – 30 points)

3.5 CONTROLER → COMMENT CONSERVER L'AVANTAGE?

La dernière étape du DMAIC s'agit du contrôle de la performance de la solution choisi, en faisant un contrôle avant et après la mise en place de l'outil.

Contrôle avant la mise en place

Il s'agit de la validation de l'information enregistrée sur la base de données, comme la description des tests. Cette validation est en charge de Leach.

Contrôle après la mise en place

Il s'agit d'une étape pour mesurer la satisfaction des clients, cependant, elle prend un peu plus du temps, du fait de recevoir le retour des clients de la nouvelle présentation des rapports et des utilisateurs de la base de données par rapport à la facilité d'interaction avec cet outil informatique et son efficacité.

STANDARDISATION

Pour atteindre la standardisation du projet, des actions sont requises concernant la formation des utilisateurs de l'outil, ainsi que la rédaction d'un document (instruction) pour bien expliquer le mode d'utilisation et de comment la mise à jour doit être faite.

3.6. BILAN

Grâce à la base de données Access créé pour le service de déverminage, il est possible de stocker des données sur chaque lot de pièces testés, l'utilisateur peut faire des consultations de manière simple et rapide, ainsi que des extractions des données sur Excel, en plus, un graphique de la quantité des pièces rebutées, selon la référence de déverminage et le test, est disponible. D'un autre côté, il est possible de générer trois types de rapports différents selon le numéro du procès-verbal souhaité.

Un fichier Excel est disponible pour bien gérer la complexité du format des rapports des relais spatiaux. Néanmoins, il faut tenir en compte que ce fichier prendre environ 2 minutes pour faire les calculs respectifs à cause de sa taille.

La base données « déverminage » est un outil créé pour diminuer le temps passé en rédigeant un rapport, ainsi que pour sécuriser la saisie des données, en augmentant la satisfaction des clients internes et externes. Cependant, elle est un outil qui aura besoin dans le temps d'être optimisé une fois elle atteindra une taille significative.

4. DEUXIEME PARTIE: PROPRETE DES PIECES

Suite au sujet de l'alternance du semestre précédent, mon PFE a eu une partie parallèle à développer, concernant la propreté des pièces où mon rôle était de faire le suivi des tests lancés à la fin de l'alternance, ainsi que commencer à mettre en place des actions proposées à partir de l'AMDEC aussi développé pendant la période de septembre 2014 à janvier 2015. Ces actions concernent l'environnement des postes de travail et la manière de travailler. Dans l'annexe 9, l'ancienne et nouvelle cotation de l'AMDEC après la mise en place des actions.

4.1. ACTIONS D'AMELIORATION

Par rapport à l'environnement on a mis en place deux actions :

Déménagement de la zone de soufflage des boites

Avant

La zone de soufflage était placée dans la salle de lavage, juste en face de la zone de montage/démontage des pièces d'une des machines à laver et à côté de la porte de la salle grise. Donc, à chaque fois que l'opératrice soufflait des boites, il y avait le risque de faire tomber des particules sur des pièces proches, donc j'ai suggéré de sortir la zone de soufflage de cette salle.

Figura 11. Distribution initial de la zone de soufflage



Après

La nouvelle zone de soufflage a été placée au début de l'atelier et dans la salle de lavage, on a conditionné une zone pour le stockage des boîtes propres.

Figura 12. Nouvelle distribution de la zone de soufflage



Déménagement des postes d'ajustage

Suite à un test mis en place pour évaluer l'impact de l'environnement des postes d'ajustage, on a remarqué que lorsque les pièces étaient ajustées en dehors de la salle grise, les pièces devenaient plus sales. Donc, suite à une proposition, tous les postes d'ajustage ont été déplacés à la salle grise.

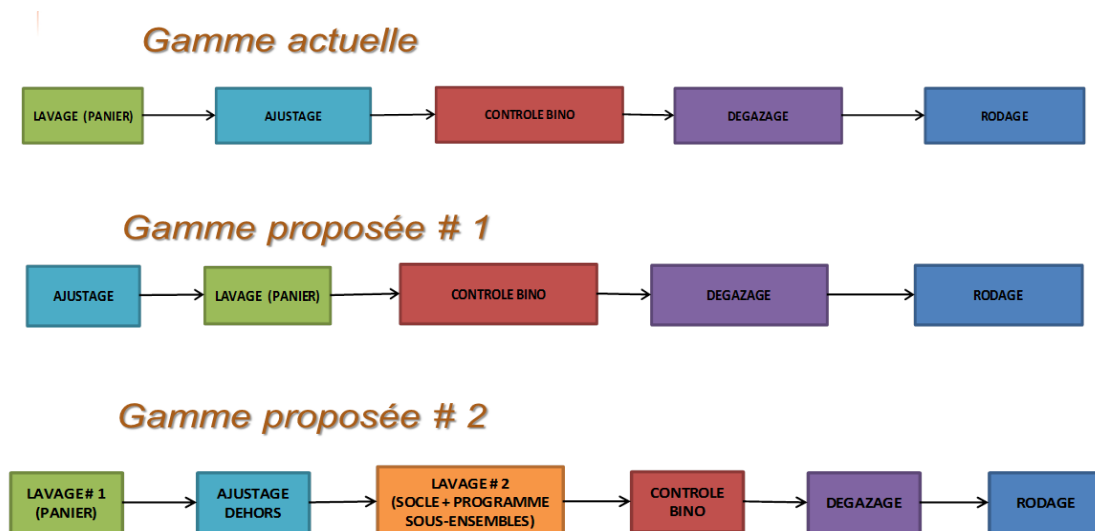
Par rapport à la manière de travailler, on a évalué la gamme de fabrication :

Modification de la gamme de fabrication

En vue des résultats obtenus dans les premiers tests, on a remarqué que malgré l'amélioration de l'environnement de l'ajustage, elle est une opération qui va polluer les pièces. Donc, on a considéré que le fait d'ajuster après laver, empêche les résultats obtenus avec le lavage.

C'est pour ça qu'on a lancé des tests pour essayer deux possibles modifications de la gamme de fabrication, qui consistent soit à inverser les opérations de lavage et ajustage, soit à ajouter un nouveau lavage après l'ajustage, donc le processus deviendra comme suite :

Figura 13. Gamme de fabrication actuelle et proposées



Dans la table ci-dessous, se montrent les résultats obtenus des tests mesurés après le premier lavage et après le deuxième lavage (Rodage). Pour la collection de ces données, l'opératrice de bino doit remplir une feuille en spécifiant la quantité des pièces pas propres trouvées et le type de particules existant sur les pièces (particules métalliques, particules blanches ou fibres).

On a fait la différence entre deux références, car la fabrication de la BF250 est fait dans la totalité à Leach, par contre sur l'autre référence, qui présente un taux des pièces pas propres plus élevé, on sous-traite le montage des embases.

	<i>% pièces pas propres</i>			
	Gamme actuelle	Gamme proposée #1 - Sans spécif. ajustage	Gamme proposée #1 -Ajustage dans la salle grise	Gamme proposée #2 – Ajustage dehors salle grise
BF250-1411A	Lavage = 4% <i>ajustage</i> Rodage = 19%	<i>ajustage</i> Lavage = 21% Rodage = 8%	<i>ajustage</i> Lavage = 20,1% Rodage = 4,2%	Lavage 1 = 8,6% <i>ajustage</i> Lavage 2 = 11,4% Rodage = 4,11%
BW 260-2052				Lavage 1 = 72% <i>ajustage</i> Lavage 2 = 55% Rodage = 35%

Suite aux résultats on voit que en prenant une des deux propositions on va arriver à réduire le pourcentage des pièces pas propres après le rodage de 19% à 4%, c'est-à-dire, on va améliorer dans un 80% la propreté des pièces.

Suite aux résultats, l'équipe de travail (responsables des services qualité, production et méthodes) ont retenu la proposition #1 (Inverser les opérations lavage et ajustage). Ils attendent juste la fin des tests encours pour mettre en place la solution de la gamme à grand scala.

Test supplémentaires

Suite à une réunion avec les responsables de la production et qualité, on voulait évaluer l'impact des autres facteurs avant prendre une décision de modification de la gamme de fabrication, un de ces facteurs était la différence entre les deux flux laminaires existantes sur les postes d'ajustage, car, il y a des petites variations comme la hauteur du flux et les postes de travail juste à côté. Cependant, à partir des résultats obtenus, on n'a pas trouvé une différence significative entre les deux flux laminaire, ainsi qu'on peut dire que le flux laminaire n'est pas un facteur différentiateur au moment d'évaluer la pollution des pièces.

4.2. BILAN

La propreté des pièces est le paramètre le plus important pour déterminer la qualité des relais, car l'existence des particules au niveau des contacts peut embêter le bon fonctionnement du relais.

Donc, depuis septembre 2014, date où je me suis intégrée à Leach, nous avons travaillé sur l'identification des causes et la recherche de solutions à ce problème. Ainsi que une analyse AMDEC a été réalisé, suite à une proposition d'une suite des actions d'amélioration. Les causes racines identifiées sont

- 1) L'ordre des opérations de la gamme de fabrications n'est pas structuré en pensant à la propreté.
- 2) Pièces primaires pas propres avant le montage, pas de nettoyage.
- 3) Mauvais structuration de la salle de lavage (Distribution de l'espace, équipement,...)
- 4) Pas de vérification des effets de l'environnement du poste d'ajustage

Pour lesquelles on a trouvé les solutions suivants correspondent :

- 1) Des gammes de fabrication proposées suite aux résultats des tests propreté, concernant l'inversement des opérations de lavage et ajustage.

- 2) Soufflage des embases (Pièces plus polluées) avant d'être lavées)
- 3) Sortir la zone de soufflage de la salle de lavage.
- 4) Déménagement des postes d'ajustage à l'intérieur de la salle grise

Des actions ont été déjà mises en place : le soufflage des embases, le déménagement de la zone de soufflage des boîtes et les postes d'ajustage.

Autre action a été retenue par l'entreprise, concernant la modification de la gamme de fabrication, laquelle va faire baisser le pourcentage des pièces pas propres de 19% à 4%, mais qui attend la fin des autres tests pour être testée à grande scala pour pouvoir standardiser le processus.

5. CONCLUSIONS

Au début de mon séjour l'interaction avec des françaises et des personnes des autres nationalités, m'a aidé à améliorer mes capacités de communication dans la langue française, en me formant aussi, dans la manière appropriée d'exprimer mes idées, de diriger un projet en interagissant avec tout le personnel d'une usine et de gérer des réunions avec des directives.

Du côté technique, il est important de remarquer qu'à la fin de mon PFE, j'ai acquis des connaissances de l'outil informatique Microsoft Access, un logiciel pour la gestion des bases de données de plus utilisés dans des entreprises. Je suis vraiment contente d'avoir réussi à créer un outil opérationnel en partant de zéro par rapport aux mes connaissances de base de données, en me formant d'une manière autonome.

Du côté relationnel, je suis vraiment contente d'avoir rencontré des personnes si agréables dont j'ai appris beaucoup d'un point de vue personnel et aussi professionnel. J'ai fait connaissance d'une grande partie de la société Leach, comme des responsables des services à qui j'espère avoir donné une bonne image. Dans cette expérience professionnelle, j'ai eu même l'opportunité de participer dans un audit client (Thales) où j'ai dû exposer mon projet au client, qui m'a exprimé un avis très positif par rapport à mon travail.

Je reste satisfaite de l'apprentissage que j'ai eu pendant la période du PFE et j'espère avoir apporté à l'amélioration des procès de la société Leach International Europe et à ses membres qui m'ont accueilli si gentiment.

6. LA SUITE DU PROJET

Partie 1 : Système de documentation déverminage

A court terme

- Application et vérification de tous les rapports de déverminage à partir de la base de données et le fichier Excel pour le cas de la catégorie des relais Spatial.
- Une fois la base de données vérifiée et validée, ainsi que la méthode pour la génération des rapports, l'idée de l'ingénieur qualité est de transférer les fichiers au site de Niort pour travailler tous sur la même base et avoir les mêmes formats des rapports pour les clients. Cette étape doit être aussi validée pour les responsables de Niort.

A long terme

- Lorsque la base de données a été suffisamment élargie, l'idée est de la transférer au langage SQL pour améliorer sa capacité. Pour développer cette action, il aura besoin de la disponibilité d'une personne avec assez des connaissances dans le cadre informatique.

Partie 2 : Propreté des pièces

A court terme

- Test à grande scala de la modification de la gamme proposée #1 (Inverser des opérations lavage et ajustage).
- Misse à jour de l'AMDEC

BIBLIOGRAFIA

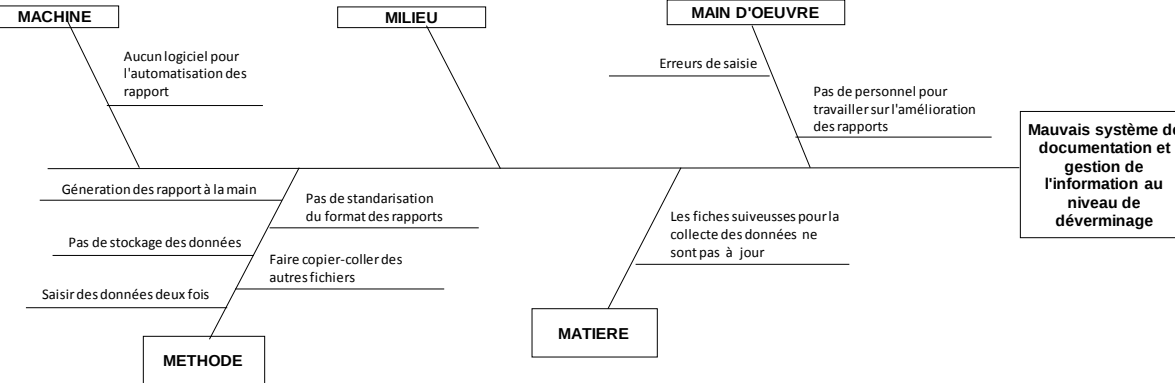
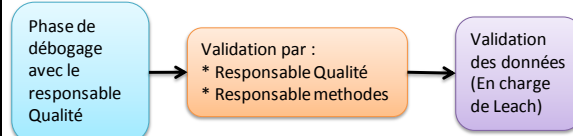
ESTERLINE. [en linea] [citado mayo 15 de 2015] disponible en:
<http://www.esterline.com/powersystems/Overview.aspx>

ANNEXES

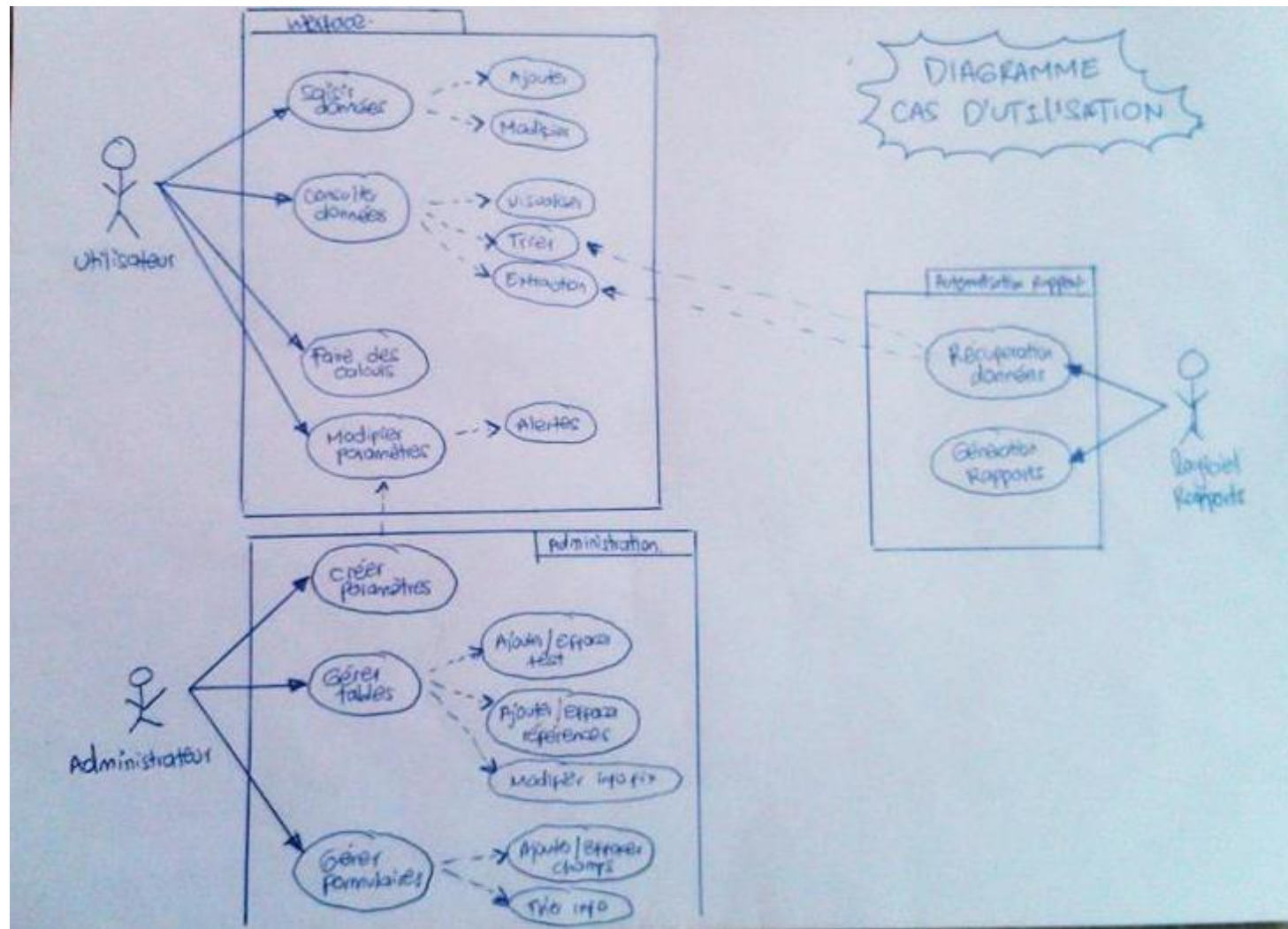
Annexe A. Planning Prévisionnel

Tâche	Durée (semaines)	Livrables	Janvier		Février					Mars					Avril					Mai					Juin		
			S05	S06	S07	S08	S09	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25				
Début de projet																											
Atelier Déverminage	17																										
Reconnaissance du département de déverminage	2																										
Détermination des paramètres pour la base de données pour le service qualité	4	Synthèse des données																									
Détermination des paramètres pour la génération des rapports clients	3	Synthèse des données																									
lister les écarts techniques au niveau du déverminage	8	Liste des écarts avec proposition d'actions																									
revue des IC de déverminage (critères et sanctions)	8	Revue à 100% des IC																									
Base de données	10																										
Création de la base de données de déverminage	6	Base de données Access																									
Création d'un outil informatique pour l'automatisation des rapports clients	6	Outil informatique																									
Lister les ecarts des fiches suiveuses deverminage et lancer les demandes de modification process	4	Lancement DMP																									
Mise à jour des fiches suiveuses du déverminage	4	Fiches suiveuses à jour																									
Atelier Propreté	16																										
Suivi des résultats des test propreté	12	Synthèse des résultats																									
Suivi des résultats des tests du nouveau bain	7	Synthèse des résultats																									
Mise en place des actions AMDEC	12	AMDEC à jour et actions soldées (50%)																									
Clôture du projet	3																										
Rapports d'activités	2	Rapports d'activités																									
Mise à jour de l'informations et point avec l'le personnel concerné	2																										
Rapport du projet	1	Rapport + Presentation																									
Soutenance du projet	1	Rapport + Presentation																									
Faire le bilan du projet	1	Bilan																									

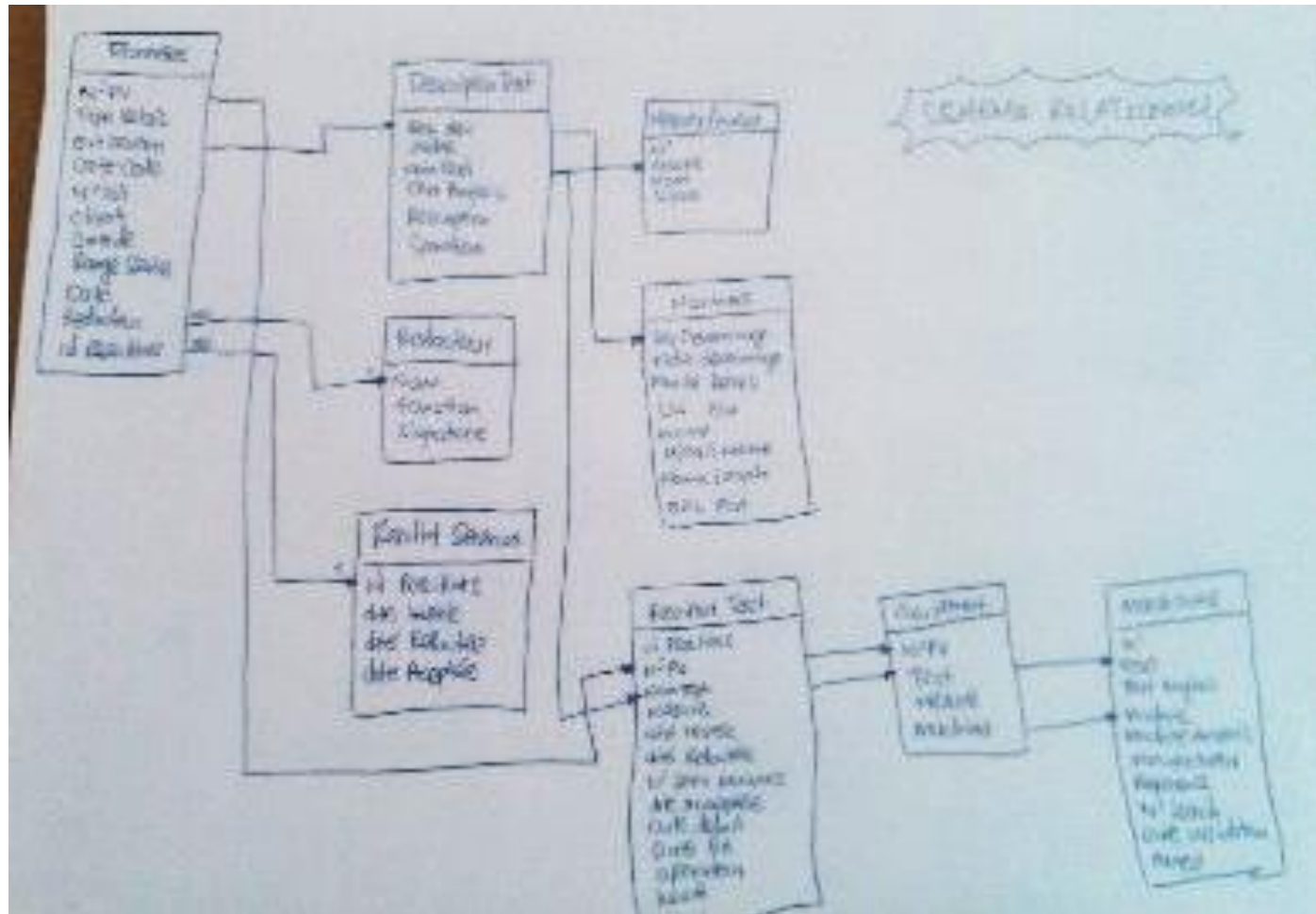
Annexe B. Feuille de Résolution des problèmes – DMAIC

Standard de Résolution de Problèmes																			
1. Définir le problème	Nom du projet:	Amélioration du système documentaire en appliquant la méthode LEAN		Produit:	Relais		Etat actuel: - Selon les spécifications du client et les normes à suivre, un rapport au niveau de déverminage doit être fait au moment de livraison des pièces, en indiquant les test faites sur le lot de pièces et les résultats obtenues . Problématique - Il y a plusieurs types des rapports - Tout est fait à la main, donc il y a des erreurs de saisie - Il fallait beaucoup temps pour rédiger et vérifier les rapports - Il a avait des reclamations clients sur le format des rapport			5. Analyser les 4 causes directes ("5 pourquoi")	1	Des erreurs de sasie sur des rapports	2	Pas de standardisation des formats des rapports	3	Pas de support approprié pour la collecte des données	4	Difficulté pour trouver des données	
	Date de démarrage:	27/01/2015		Process:	Déverminage						Pourquoi? L'opératrice peut se tromper pendant la saisie du rapport	Pourquoi? Il y a beaucoup types des rapports	Pourquoi? Les opératrices enregistren des données en brouillons	Pourquoi? Il y a des données en version numérique et des autres en papier					
	Objectifs:	* Réduire le temps passé sur des rapports * Créer un outil pour avoir accès à l'information facilement		Etat standard ou souhaité:		Pourquoi? Les rapports sont faits à la main					Pourquoi? Chaque référence a des caracteristiques spécifiques sur le rapport	Pourquoi? Il n'existe pas des Fiches suiveuses pour toutes les références	Pourquoi? Pas du lean des fichiers suite au hangement de responsable de déverminage, modifications des clients,...						
	Pilote:	MANCILLA LOPEZ Lady Milena		- Réduire le temps pour générer les rapports clients - Réduire la possibilité des erreurs (Saisie,...) - Stocakage des données - Possibilité de faire des statistiques		Pourquoi? Il n'y a une manière pour sécuriser la saisie des données					Pourquoi? Pas d'essai de chercher un format commun par categorie des rapports	Pourquoi? Pas de gestion sur la mise à jour des fiches suiveuses	Pourquoi? Pas de stockage de données						
	Equipe:	Responsable Qualité Monitrice de déverminage				Pourquoi? Il n'y a pas un logiciel crée pour cette automatisaton					Pourquoi? Pas d'évaluation des paramètres similaires entre les rapportsge	Pourquoi? Pas de documents synthétiques des besoins sur la FS	Pourquoi? Pas de outil informatique pour stocker et exporter des données						
2. Corriger par des actions	Comment? Le responsable qualité doit vérifier chaque rapport rédiger pour la monitrice de déverminage avant la livraison pour éviter des erreurs			Qui? Le responsable qualité et la monitrice de déverminage			Déterminer la cause racine	1	Pas d'outil informatique disponible pour automatiser et sécuriser la génération des rapports clients de déverminage	2	Pas d'évaluation des rapports pour trouver un format commun par categorie des relais	3	Pas de responsable de la mise à jour des fiches suiveuses de déverminage	4	Pas d'existence d'une base de données pour le service de déverminage				
	Où? Dans le service de déverminage au moment de rédiger les rapports clients			Quand? *Lorsque la monitrice de déverminage doit rédiger les rapports. *Lorsque l'ingénieur qualité veut faire des statistiques avec des historiques.				1	Pas d'outil informatique disponible pour automatiser et sécuriser la génération des rapports clients de déverminage	2	Pas d'évaluation des rapports pour trouver un format commun par categorie des relais	3	Pas de responsable de la mise à jour des fiches suiveuses de déverminage	4	Pas d'existence d'une base de données pour le service de déverminage				
3. Mesurer la situation actuelle	Description du problème, représentation de processus, historique et autres informations supplémentaires									6. Mettre en place les solutions / les améliorations	1	MACRO EXCEL POUR RELAIS SPATIAL		2	DEMANDE DE MODIFICATION PROCESS		4	BASE DE DONNEES ACCESS	
											Création d'un fichier excel avec le format des rapports pour des relais Spatial, qui sera remplie et exporté au PDF grâce au macros VBA et des fonctions excel		Un format par categorie des relais a été proposé. Il y 3 categories		A manière d'action corrective, une demande de modification process a été effectué pour la mise à jour des FS existantes		Une base de données Access pour stocker des données afin de servir à l'ingénieur qualité pour faire des statistiques sur des résultats des tests de déverminage.		
										7. Contrôler le résultat des améliorations				GAIN					
8. Standardiser	STANDARDISATION - Formation du personnel concerné. - Rédactio d'une fiche d'instruction pour l'utilisation des fichiers (Access et Excel) ainsi que pour sa mise à jour									Date	Resp.	LESSONS LEARNED (Retour d'expériences): * Oportunité pour gérer un projet * Connaissance et maîtrise d'un logiciel							
	VALIDER LA CLOTURE DU PROJET PAR LES RESPONSABLES									DIFFUSER A:									
																			

Annexe C. Diagramme de cas d'utilisation



Annexe D. Schéma Relationnel



Annexe E. Exemple de rapport pour des relais standard



TEST REPORT N° 001/026

Relay Type - M300-J12-026

In accordance with screening specification 1098017 Issue 3

Customer :	VSSC	Order NO :	
Date-Code :	12-21	Serial Number :	1-15
Lot Number :	1221	Lot Failure :	20,00%
Quantity tested :	15	Quantity Rejected:	2

TEST	Quantity Tested	Quantity Rejected	Quantity Accepted	Serial number of failed Relays
Serialisation and Visual and mechanical Inspection				
Electrical Characteristics				
Vibration test	15	0	15	
Vibration test				
Higt temperatureMissTest	15	1	14	07
Low temperature MissTest	14	0	14	
Dielectric -insulate Resistance	14	3	11	16
Room Electrical characteristics	14	0	14	15; 10; 03
Solderability	2	0	2	08; 09
Sealing Test	14	1	13	14

Tests approved :

By :

Date:

Function :

Signatur

1 / 1

Annexe F. Exemple de rapport pour des relais déverminés

TEST REPORT N° 15-058

Relay Type - FD470-B4W-020

In accordance with screening specification 1011619 Issue 1

Customer :	ELTA	Order NO :	
Date-Code :	15-18	Serial Number :	
Lot Number :		Lot Failure :	0,00%
Quantity tested :	15	Quantity Rejected :	0

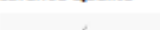
TEST	DESCRIPTION	SANCTION	TESTED QTY	REJECTED QTY
Thermal Shock	5 cycles: 85 °C / -40 °C De-energized relay Exposure time: 15 min per oven Transfer Time: 5 min maximum	None	15	0
Room temperature MissTest	Room temperature Contact load 100µA / 100mV Contact resistance: 10 Ω maximum Monitoring each switch	0000-2500 cycles. No commutation failure	15	0
Room temperature MissTest	Room temperature Contact load 100µA / 100mV Contact resistance: 10 Ω maximum Monitoring each switch	2500-5000 cycles. No commutation failure	15	0
Room temperature MissTest	Room temperature Contact load 100µA / 100mV Contact resistance: 10 Ω maximum Monitoring each switch	5000-7500 cycles. No commutation failure	15	0
Room temperature MissTest	Room temperature Contact load 100µA / 100mV Contact resistance: 10 Ω maximum Monitoring each switch	7500-10000 cycles. No commutation failure	15	0
Room temperature MissTest	Room temperature Contact load 100µA / 100mV Contact resistance: 10 Ω maximum Monitoring each switch	10000-30000 cycles. No commutation failure	15	0
Dielectric - Insulate Resistance	HYPOT		15	0
Room Electrical characteristics	Electrical measurements according manufacturing order and control -Seal	According to specification FT 0134-00	15	0
Sealing Test			15	0

Tests approved :

By : Brice NEGRETTI

Date: 04/05/2015

Function: Assurance Qualité

Signature: 

Annexe G. Extrait du rapport des relais high-reliability

TEST REPORT N° 001/026

Relay Type - M300-J12-026

In accordance with screening specification 1098017 Issue 3

Customer :	VSSC	Order N° :	
Date-Code :	12-21	Serial Number :	1-15
Quantity Tested :	15	Lot Failure :	23,08%
Quantity Accepted:	13	Quantity Rejected:	2

TEST	Quantity Tested	Quantity Rejected	Quantity Accepted	Serial number of failed Relays
1 - INITIAL INSPECTION				
Serialisation and Visual and mechanical Inspection				
Electrical Characteristics				
2 - GROUP A1				
Vibration test	15	0	15	
Vibration test				
Higt temperatureMissTest	15	1	14	07
Low temperature MissTest	14	0	14	
3 - GROUP A2 *				
Dielectric -Insulate Resistance	14	3	11	16
Room Electrical characteristics	14	0	14	15; 10; 03
4 - GROUP A3				
Solderability	2	0	2	Tested S/N 08; 09
5 - GROUP A4				
Sealing Test	14	1	13	14

* Electrical characteristics measurements are attached on present report.

Tests approved :

By : Maxime DURAND
Date:

Function Quality Manager
Signatur

Customer :	VSSC	Order N° :	
Relais Type :	M300-J12-026	Date-Code :	12-21
According to :	ASL/21/R&QA/QAP3/75	Conducted by :	
Start Date :		Final Date :	

2 - GROUP A1

Vibration test

. According to MIL-STD-202, method 204 . Room temp 25°C +/- 5°C . Frequency range 10 Hz to 3000 Hz . Acceleration 30 g or 4.95mm DA . Vibrations in direction of contact motion . Duration : - For a Non-latching relay : 3 minutes sweep-up coil energized. 3 min sweep-down de-energized. - For a latching relay (Coil de-energized): 3 minutes sweep-up in latch position. 3 minutes sweep-down in reset position. . Contact monitoring during the vibrations : 10µs max contact opening, 1µs max contact closing. . Contact load : 10mA max @ 6.0Vdc max.	Relays Under Test
	Quantity Tested
	15
	Quantity Rejected
	0
	Serial Number Failed Relays
	Quantity Accepted
	15

TEST RESULTATS

All relays have successfully passed Vibration test

Annexe H. Extrait du rapport des relais spatial

Esterline Power Systems		LEACH®	
DATA AND DOCUMENTATION PACKAGE			
Relay Type M300 D2AH 860			
Customer	LABO QUALITE	Test report N°	15-000
Customer	-	Date Code	15-21L
Purchase Order	-		
L.I.E Part Number	M300 D2AH	Ordered quantity	74
ESCC Part Number	3801 007 04 B 28V	Accepted quantity	68
LVT/LAT Level	0	Range of serial number	1 to 74
ESCC CERTIFICATE OF CONFORMITY			
According to ESCC Basic Specification No. 20100			
			
THIS IS TO CERTIFY THAT THE ABOVE MENTIONED COMPONENTS FULFIL THE REQUIREMENTS OF THE FOLLOWING GENERIC AND DETAIL SPECIFICATIONS OF ESA/SCC SPECIFICATION SYSTEM :			
Generic Specification :		ESCC 3801 iss.2	
Detail Specification :		ESCC 3801/007 iss.3	
Amendment Specification :			
PID Specification :			
THE COMPONENTS SUBJECT TO THIS CERTIFICATE OF CONFORMITY WERE MANUFACTURED AT OUR PLANT LOCATED AT :			
☒	LEACH INTERNATIONAL SARRALBE Plant 2, rue Goethe B.P. 50004 57430 SARRALBE	☐	LEACH INTERNATIONAL NIORT Plant Z.I. de Saint Liguair Rue Sainte Claire Deville 79000 NIORT
THE RELAYS OF THIS ORDER DON'T CONTAIN PURE TIN			
<u>Approved by: Chief Inspector</u>		<u>Established by: Senior Technician</u>	
Date:		Date:	

L.I.E Part Number :	M300 D2AH 860	Test Report N° :	15-000
ESCC Part Number :	3601 007 04 B 28V	Date-Code :	15-21L
Customer name :	LABO QUALITE		

CHART F2 – Production Control

Test of Group	Para	Start	End	Submitted Qty	Accepted Qty	Rejected Qty	Remarks
Internal Visual Inspection	5.2.1						
Customer Precap (See annex)	5.2.1						LIE delegated
Encapsulation	-						
Serialisation	-						
Thermal Shock	5.2.2	02/04/2015	02/04/2015	74	74		
Dielectric-Insulation Resistance (Room Temperature) Initial	5.2.3	02/04/2015	02/04/2015	74	74		
Room Temperature Electrical Measurements (Initial)	5.2.3	02/04/2015	02/04/2015	74	72	2	
Seal Gross Leak (Initial)	5.2.4						Optional
Seal Fine Leak (Initial)	5.2.4	07/04/2015	07/04/2015	72	68	4	Optional
External visual inspection (Initial)	5.2.5	07/04/2015	07/04/2015	68	68		
Dimension Check	5.2.6	07/04/2015	07/04/2015	68	68		
Weight	5.2.7	07/04/2015	07/04/2015	68	68		

CHART F3 – Screening Tests

Test of Group	Para	Start	End	Submitted Qty	Accepted Qty	Rejected Qty	Remarks
Parameter Drift Values	8.3.2						
Vibration scan	8.6	09/04/2015	09/04/2015	68	68		
Run-in (Room Temperature)	8.7	14/04/2015	14/04/2015	68	68		
High Temperature Electrical Measurements	8.3.4	14/04/2015	14/04/2015	68	68		
Low Temperature Electrical Measurements	8.3.4	14/04/2015	14/04/2015	68	68		
Dielectric-Insulation Resistance (Room Temperature) Final	8.3.3	15/04/2015	15/05/2015	68	68		
Room Temperature Electrical Measurements (Final)	8.3.3	15/04/2015	15/04/2015	68	68		
Seal Gross Leak (Final)	8.4.1.1	16/04/2015	16/04/2015	68	68		
Seal Fine Leak (Final)	8.4.2	16/04/2015	16/05/2015	68	68		
External visual inspection (Final)	8.5	19/05/2015	19/05/2015	68	68		
PDA - Check for lot failure (*)	6.4					0%	

(*) External visual inspections rejection not included in PDA

L.I.E Part Number :	M300 D2AH 860	Test Report N° :	15-000
ESCC Part Number :	3601 007 04 B 28V	Date-Code :	15-21L
Customer name :	LABO QUALITE		

LIST AND NATURE OF REJECTED UNITS

QUANTITY REJECTED	SERIAL NUMBER	CHART II REJECTS: DETAIL
2		Room Temperature Electrical Measurement (Initial) Contact resistance
4		Seal (Fine leak) Initial

QUANTITY REJECTED	SERIAL NUMBER	CHART III REJECTS : DETAIL

L.I.E Part Number :	M300 D2AH 860	Test Report N° :	15-000
ESCC Part Number :	3601 007 04 B 28V	Date-Code :	15-21L
Customer name :	LABO QUALITE		

DATE :	02/04/2015	THERMAL SHOCK		CHART F2
PARA :	5.2.2			
REFERENCE DOCUMENTS :	- MIL- STD-202, Test condition 107, Test Condition B - Detail ESCC 3601/007 iss.3and Generic Specification ESCC 3601 iss.2			
TECHNICIAN :	308			
SAMPLE N° :	74 Relays			
LIST OF EQUIPMENTS	MANUFACTURER	SERIAL NUMBER	LAST CALIBRATION	
Temperature test chamber -85°C	WEISS TECHNIK	1750	10/14	
Temperature test chamber +125°C	THERMOSI	1179	10/14	
Temperature probe	N/A			
TEST PARAMETERS				
	Low Temperature	Higt Temperature		
T (°C)	-85	125		
Duration (minutes)	15	15		
Number cycles	5	5		
Attached annex ☐ Yes ☒ No				
Annex :				
Results : 74 relays have successfully passed thermal shock test				

Annexe I. Cotation AMDEC

Analyse des défaillances					
Sous-opérations	Mode de défaillance	Effet	G	Cause	O
réception des pièces dans le poste de lavage	Les pièces primaires arrivent au lavage avec des particules collées (électrostatique etc...)	Lavage pas efficace	7	Pas de nettoyage avant processus chez nous	7
Positionner les pièces dans le panier approprié, sur le support de la machine à laver	Choix du panier correct mais taille de la maille du panier pas approprié (Trop petit)	Des grosses particules restent dans le panier	6	Mauvaise estimation de la taille de la maille	7
			6	Pas de connaissance de la plus grande taille des particules existantes	10
Sortir les pièces à la fin du cycle	Pièces dans un environnement pas propre	Pollution des pièces	7	Machine sans vitre de protection dans la zone de montage	10
Réglage des temps de contact	Environnement du travail pas approprié Polluer les pièces	Pollution des pièces	7	Pas de flux laminaire dans le poste de travail	10
		Passer des pièces au rodage très sales	7	Manipulation des pièces	10
Sortir les pièces à la fin du cycle	Pièces dans un environnement pas propre	Pollution des pièces	7	Zone de soufflage en face de la machine sans une cabine isolante	10
Souffler chaque boîte	Pas de précaution d'isolation pour le soufflage	Risque de polluer des pièces qui soient proches	7	Pas de cabine isolante pour le soufflage	10
	Amener les boîtes déjà soufflées dans un zone pas propre	Risque de polluer les boîtes déjà propres	5	Manque d'instruction	10

				Action corrective	Résultat			
Detection	D	C	Action	Action	D'	O'	G'	C'
Visuelle	7	343	1	Soufflage des embases référence sous-traitée (M250) avant montage	7	3	7	147
Sans contrôle	10	420	2	Le retour d'expérience de LIE montre que la taille maxi des particules n'exède pas 200µm excepté la taille des fibre. De plus un second lavage est effectué à l'état sous ensemble	10	2	6	120
Sans contrôle	10	600	3	Le retour d'expérience de LIE montre que la taille maxi des particules n'exède pas 200µm excepté la taille des fibre. De plus un second lavage est effectué à l'état sous ensemble	10	2	6	120
Il n'existe pas la vitre de protection	5	350	4	Déménagement de zone de soufflage des boîtes	5	1	5	25
Visuelle	6	420	5	Depuis le test ----> Ajustage sous flux laminaire ou au moins dans la salle grise	7	5	5	175
Sans contrôle	10	700	6	Après test --> Invertir des opérations de Lavage - Ajustage	7	5	5	175
Visuelle	5	350	7	Mettre en place une cabine isolante dans la zone de soufflage	5	1	5	25
Visuelle	6	420	8	Déménagement de la zone de soufflage des boîtes	5	1	5	25
Auto contrôle	8	400	9	Délimiter une zone de stockage des boîtes soufflées appropriée et une fiche d'instruction sur l'emplacement de cette zone.	5	5	5	125