

MÉMOIRE DE FIN D'ETUDES



Présenté

Pour l'obtention du titre :

Master en Génie Industriel

Par :

EL HAKKOUNY MOHAMED

Titre :

*Amélioration du SMQ selon la Norme IATF 16949 :2016
et Automatisation de Registre SCRAP avec VBA EXCEL*



Lieu ; NOVAERUM Automotive.
Référence : 6 /21-MGI

Présenté par :

EL HAKKOUNY Mohamed

Soutenu Le 12 Juillet 2021 devant le jury composé de :

- **Mr. RAMADANY Mohamed** (encadrant FSTF)
- **Mme. EL BEKKALI Soukaina** (encadrante Société NOVAERUM)
- **Mr. KAGHAT Fahd** (examineur FSTF)
- **Mr. CHERKANI Mohamed** (examineur FSTF)

Stage effectué à : NOVAERUM Automotive Tanger



Mémoire de fin d'études pour l'obtention du Diplôme de Master Sciences et Techniques

Nom et prénom: EL HAKKOUNY Mohamed

Année Universitaire : 2020/2021

**Titre: *Amélioration du SMQ selon la Norme IATF 16949 :2016 et Automatisation de Registre SCRAP
avec VBA EXCEL***

Dédicaces

Du profond de mon cœur, je dédie ce travail à tous ceux qui me sont chers,

A la mémoire de mon père,

Ce travail est dédié à l'âme de mon père, qui m'a toujours poussé et motivé dans mes études.

J'espère qu'il apprécie cet humble geste comme preuve de reconnaissance de la part d'une fille qui a toujours prié pour le salut de son âme. Puisse Dieu, le tout puissant, l'avoir en sa sainte miséricorde !

A ma chère mère

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être.

Je vous remercie pour tout votre soutien et amour inconditionnel que vous me portez depuis ma naissance. Que ce travail soit l'exaucement de vos Vœux, et le fruit de vos innombrables sacrifices.

A mes chers frères et sœurs

Je vous dédie ce travail en témoignage des liens solides et intimes qui nous unissent et pour votre soutien et encouragements.

A toute ma famille et mes amies

Mohamed

Remerciements

Au travers de toutes les difficultés et aisances rencontrées durant notre cursus universitaire, force est de reconnaître les valeurs et mérites de toutes ces personnes qui, dans l'exercice de leur fonction n'ont pas lésinées sur les moyens pour mettre à notre disposition, tous les outils nécessaires à notre développement harmonieux. Nous aimerions exprimer notre gratitude à toutes ces personnes.

Nous tenons à remercier Mr, **BENSAID HAKIM**, le directeur du site NOVAERUM AUTOMOTIVE Tanger pour nous avoir offert la possibilité d'effectuer ce stage au sein de l'entreprise.

Nous remercions tout particulièrement, Mme **EL BAKALI Soukaina**, la manager qualité, pour son encadrement tout au long de notre stage, son soutien durable et ses conseils précieux et efficaces concernant la démarche du projet, le relationnel et le travail de l'ingénieur.

Ainsi, nous adressons nos sincères considérations et immense respect à notre encadrant académique Mr.**RAMADANY Mohamed** pour l'intérêt avec lequel il a suivi la progression de notre travail, pour ses judicieuses directives et ses conseils qui ont mené à la réussite de ce projet.

Ensuite, nous remercions aussi les membres de jury, composés de **Mr, CHERKANI Mohamed** et **Mr KAGHAT Fahd** d'avoir accepté d'évaluer notre travail/

Nos remerciements vont également à tout le personnel du service qualité d'avoir créé des conditions motivantes et de nous avoir soutenu et aidé dans nos missions ainsi que tout le personnel des autres services pour leur soutien et engagement.

Enfin, nous remercions tous les responsables, le corps professoral et administratif de la Faculté des Sciences et Techniques, et tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'aboutissement de ce travail.

Résumé

Le Zéro non-conformité est l'objectif de toute entreprise désirante l'obtention ou la préservation de la certification IATF 16949 :2016, et ceci pour, d'une part, s'affirmer sur le marché et d'autre part répondre au mieux aux exigences de leur clientèle. NOVAERUM Automotive s'est fixé comme objectif le renouvellement de la certification IATF : 2016, en mettant en place un SMQ qui respecte ses exigences. C'est dans ce cadre que s'inscrit notre projet de fin d'études intitulé « Amélioration du SMQ de NOVAERUM Automotive selon les exigences de la norme IATF16949 :2016 et Automatisation du Registre de SCRAP avec VBA EXCEL ».

Dans un premier temps, nous avons traité les non conformités détectées lors de l'audit tierce partie, en mettant en place un plan d'actions, puis nous avons participé à l'audit produit auquel nous avons appliqué la méthode SPC et R&R (démarche théorique et application sur Excel), ainsi une application VBA EXCEL qui va faciliter et automatiser la saisie des données.

Mots clés : IATF 16949 :2016 ; SMQ ; Amélioration, Application VBA EXCEL.SPC, R&R.

Abstract

Zero non-conformity is the objective of any company wishing to obtain or preserve the certification IATF 16949:2016 and this, on the one hand, to assert itself on the market and on the other hand to best meet the requirements of their customers. NOVAERUM Automotive has set itself the goal of renewing the IATF certification: 2016 by implementing a quality management system that meets its requirements. It is in this context that our graduation project entitled «Improvement of quality management system of NOVAERUM Automotive according to the requirements of the standard IATF16949:2016 and Automation of the Register of SCRAP with VBA EXCEL ».

First, we dealt with the non-conformities detected during the third-party audit, by setting up an action plan, then we participated in the product audit to which we applied the SPC and R&R method (theory and Excel application), as well as a VBA EXCEL application which will facilitate and automate data entry

Keywords: IATF 16949: 2016; SMQ; Improvement, VBA EXCEL.SPC Application, R&R.

Table des matières

Introduction générale	1
Chapitre 1 : Présentation de l'organisme d'accueil	
Introduction	
I. Présentation de l'organisme d'accueil	2
1. Introduction : cœur de métier	2
2. Historique	2
3. Clients et Produits de NOVAERUM.....	3
4. Organigramme.....	4
5. Fiche signalétique de NOVAERUM Automotive	5
6. Structure département qualité de NOVAERUM.....	6
7. Vision de NOVAERUM	6
II. Processus de fabrication	7
1. Description des processus.....	7
1.1 Processus de fabrication de pièce en plastique.....	7
Conclusion.....	8
Chapitre 2 : Présentation du projet et concepts théoriques	
Introduction	
I. Présentation du projet	9
1. La certification IATF 16949 :2016 du NOVAERUM Automotive.....	9
2. Problématique du projet	9
3. Démarche adoptée pour la réalisation du projet	12
4. Planning du projet.....	13
5. Analyse des risques et alternatives liés au projet.....	14
II. Système de management de la qualité	14
1. Objectifs et avantages de la mise en place d'un système de management de la qualité.....	15
2. Principes du système de management de la qualité.....	15
3. La qualité dans le secteur automobile.....	16
3.1 Présentation générale de l'IATF 16949 version 2016	16
3.1.1 Historique	16

3.1.2	Objectifs	16
	Conclusion.....	17

Chapitre 3 : Analyse de l'existant & Plan d'actions et chantiers d'amélioration

Introduction

I.	Analyse des non conformités de l'audit IATF 16949	18
1.	Les non conformités détectés par l'audit IATF16949	18
2.	Cahier de charge de l'audit IATF16949	20
II.	Analyse des non conformités de l'audit produit	21
1.	Déroulement de l'audit produit	21
2.	Rapport de l'audit produit.....	21
3.	Cahier de charge.....	21
III.	Plan d'action par rapport à l'audit IATF16949	22
1.	Plan d'urgence.....	22
2.	Calcul de la valeur NDC pour MSA Plan d'urgence	22
3.	Évaluation du plan d'action par l'audit IATF	23
IV.	Plan d'action par rapport à l'audit produit	23
1.	Mise en place de la méthode de surveillance et de contrôle : SPC	23
1.1.	Exigence de la Norme.....	23
1.2.	Utilité, objectif et principe de la méthode SPC.....	23
1.3.	Calcul des indicateurs de capabilité	24
1.4.	Mise en place d'une application SPC sur Excel.....	24
1.5.	Méthode R&R sur Excel : test de capabilité des moyens de mesure.....	28
1.6.	Interprétations et prise de décision par la méthode SPC	29
2.	Gain des méthodes SPC et R&R	32
	Conclusion	32

Chapitre 4 : Mise en place de l'application VBA EXCEL

Introduction

I.	Notions sur VBA EXCEL	33
1.	Définition de VBA EXCEL.....	33
2.	Utilité de VBA EXCEL.....	33
II.	Présentation du projet.....	34

1. Présentation du Registre SCRAP	34
2. Problématique.....	34
3. Cahier de charge.....	35
4. Diagramme de cas d'utilisation de l'application	35
5. Présentation de l'application	37
6. Gain du projet.....	41
Conclusion.....	42
Conclusion générale	43
Liste des références.....	45
Liste des Annexes	47

Liste des figures

Figure 1-1: NOVAERUM Automotive	2
Figure 1-2: La fusion NOVATEC et ERUM	3
Figure 1-3: Les clients de NOVAERUM.....	3
Figure 1-4: Les composants plastiques fabriqués par NOVAERUM	3
Figure 1-5: Organigramme de NOVAERUM.....	4
Figure 1-6: Fiche signalétique de NOVAERUM.....	5
Figure 1-7: Organigramme de département qualité de NOVAERUM.	6
Figure 1-8: Machine ENGEL.....	7
Figure 1-9:Robot industriel FANUC Réf.TPEA	8
Figure 1-10:Pièce métallisée	8
Figure 2- 1: Roue de Deming appliquée à notre projet.	12
Figure 2-2: Structure de la norme IATF 16949 VERSION 2016 dans le cycle PDCA	17
Figure 3-1: Plan d'action pour le NC à propos du plan d'urgence	22
Figure 3-2: Tableau de données des mesures pour la pièce LIGHT GUIDE TURN.....	25
Figure 3-3: Entete de la feuille de contrôle SPC.....	26
Figure 3-4: Carte de contrôle de la moyenne	26
Figure 3-5: Carte de contrôle de l'Etendue	27
Figure 3-6: Courbe de distribution	27
Figure 3-7: Calcul des indicateurs de capabilité	28
Figure 3-8: Tableau de données de mesures	28
Figure 3-9: Calcul de Cmc	28
Figure 3-10:Tableau des interprétations de carte de controle	30
Figure 4-1:Diagramme UML de cas d'utilisation.....	36
Figure 4-2:Interface de l'application.....	37
Figure 4-3:Formulaire de saisie relative au bouton Registre SCRAP.....	37
Figure 4-4:Calendrier	38
Figure 4-5:Formulaire de saisie relative au bouton Registre SCRAP après le premier ajout	38
Figure 4-6: Message d'erreur de remplissage des cases	39
Figure 4-7: Message d'erreur de détection des fautes.....	39
Figure 4-8: Registre de pourcentage du SCRAP.....	39
Figure 4-9: Registre PPM.....	40
Figure 4-10:Le tableau croisé dynamique pour l'indicateur KPI's.....	41
Figure 4-11:Interface pour tracer le graphe.....	41
Figure 4-12:Graphique pour KPI's	41

Liste des tableaux

Tableau 1-1 : Processus de fabrication des composants plastiques.....	8
Tableau 2-1 : Charte du projet.....	11
Tableau 2-2 : Les risques et opportunités liés au projet.	14
Tableau 2-3 : Grille d'évaluation du risque.	14
Tableau 3-1 : Non conformités de l'audit IATF 16949 version 2016.	19
Tableau 3-2 : Avantages des méthodes SPC et R&R.....	32
Tableau 4-1 : Gain de l'application VBA Excel	42

Glossaire

Organisme : personne ou groupe de personnes ayant un rôle avec les responsabilités, l'autorité et les relations lui permettant d'atteindre ses objectifs. [ISO 9000 : 2015, définition 3.2.1].

Client : personne ou organisme qui est susceptible de recevoir ou qui reçoit un produit ou un service destiné à, ou demandé par, cette personne ou cet organisme. [ISO 9000 :2015, définition 3.2.4].

Produit : élément de sortie d'un organisme qui peut être produit sans transaction entre l'organisme et le client. [ISO 9000 : 2015, définition 3.7.6].

Qualité : aptitude d'un ensemble de caractéristiques intrinsèques d'un objet à satisfaire des exigences. [ISO 9000 : 2015, définition 3.6.2].

Management : activités coordonnées pour orienter et diriger un organisme [ISO 9000 : 2015, définition 3.3.3].

Système : ensemble d'éléments corrélés ou en interaction [ISO 9000 : 2015, définition 3.5.1]

Système de management : système permettant d'établir une politique et des objectifs et d'atteindre ces objectifs, Le système de management d'un organisme peut inclure différents systèmes de management, tels qu'un système de management de la qualité, un système de management financier ou un système de management environnemental. [ISO 9000-version 2015]. C'est un ensemble d'éléments corrélés ou en interaction d'un organisme, utilisés pour établir des politiques, des objectifs et des processus de façon à atteindre les dits objectifs [ISO 9000:2005, définition 3.2.2].

Management de la qualité : management relatif à la qualité, il peut inclure l'établissement de politique qualité et d'objectives qualités, et de processus permettant d'atteindre ces objectifs qualité par la planification de la qualité, l'assurance de la qualité, la maîtrise de la qualité et l'amélioration de la qualité. [ISO 9000 : 2015, définition 3.3.4].

Politique : intentions et orientations d'un organisme, telles qu'elles sont officiellement formulées par sa direction. [ISO 9000 :2015, définition 3.5.8].

Politique qualité : politique en matière de qualité [ISO 9000 :2015, définition 3.5.9].

Satisfaction du client : perception du client sur le niveau de satisfaction de ses attentes. [ISO 9000 :2015, définition 3.9.2].

Amélioration continue : activité récurrente menée pour améliorer les performances. [ISO 9000

:2015, définition 3.3.2].

Processus : Ensemble d'activités corrélées ou en interaction qui utilise des éléments d'entrée pour produire un résultat escompté [ISO 9000 :2015, définition 3.4.1].

Projet : Processus unique qui consiste en un ensemble d'activités coordonnées et maîtrisées comportant des dates de début et de fin, entrepris dans le but d'atteindre un objectif conforme à des exigences spécifiques, incluant les contraintes de délais, de coûts et de ressources. [ISO 9000 :2015, définition 3.4.2].

Procédure : Manière spécifiée de réaliser une activité ou un processus. [ISO 9000 :2015, définition 3.4.5].

Exigence : Besoin ou attente formulé, généralement implicite ou obligatoire. [ISO 9000 :2015, définition 3.6.4].

Traçabilité : Aptitude à retrouver l'historique, la mise en œuvre ou l'emplacement d'un objet spécification relative au système de management de la qualité d'un organisme. [ISO 9000 : 2015, définition 3.8.10].

Enregistrement : Document faisant état de résultats obtenus ou apportant la preuve de la réalisation d'une activité [ISO 9000 : 2015, définition 3.8.10].

Caractéristique : Trait distinctif

Note 1 à l'article : Une caractéristique peut être intrinsèque ou attribuée. Note 2 à l'article : Une caractéristique peut être qualitative ou quantitative. Note 3 à l'article : Il existe différents types de caractéristiques, tels que :

- a) Physiques (par exemple mécaniques, électriques, chimiques, biologiques) ;
- b) Sensorielles (par exemple odeur, toucher, goût, aspect visuel, sonorité) ;
- c) Comportementales (par exemple courtoisie, honnêteté, véracité) ;
- d) Temporelles (par exemple ponctualité, fiabilité, disponibilité) ;
- e) Ergonomiques (par exemple caractéristique physiologique ou relative à la sécurité des personnes) ;
- f) Fonctionnelles (par exemple vitesse maximale d'un avion). [ISO 9000 : 2015, définition 3.10.1].

Termes relatifs à l'audit :

Audit : processus méthodique, indépendant et documenté permettant d'obtenir des preuves d'audit et de les évaluer de manière objective pour déterminer dans quelle mesure les critères d'audit sont satisfaits. [ISO 19011 :2012, définition 3.1].

Les audits internes : parfois appelés audits de première partie, sont réalisés par ou pour le compte de l'organisme lui-même, pour la revue de direction et d'autres besoins internes (par exemple pour confirmer le fonctionnement prévu du système de management ou pour obtenir des informations permettant d'améliorer le système de management), et peuvent servir de base à l'auto déclaration de conformité de l'organisme. [ISO 19011 :2012, définition 3.1].

Les audits externes : comprennent les audits de seconde et de tierce partie. Les audits de seconde partie sont réalisés par des parties ayant un intérêt à l'égard de l'organisme, comme les clients ou d'autres personnes agissant en leur nom. Les audits de tierce partie sont réalisés par des organismes d'audit indépendants, tels que les autorités de réglementation ou les organismes qui octroient l'enregistrement ou la certification. [ISO 19011 :2012, définition 3.1].

Critères d'audit : ensemble de politiques, procédures ou exigences utilisées comme référence vis-à-vis de laquelle les preuves d'audit sont comparées. [ISO 19011 :2012, définition 3.2].

Preuves d'audit : enregistrements, énoncés de faits ou d'autres informations pertinentes pour les critères d'audit et vérifiables. [ISO 19011 : 2012, définition 3.3].

Plan d'audit : description des activités et des dispositions nécessaires pour réaliser un audit [ISO 9000:2015, définition 3.9.12].

Non-conformité : non-satisfaction d'une exigence [ISO 9000 :2015, définition 3.6.9].

Plan d'audit : description des activités et des dispositions nécessaires pour réaliser un audit. [ISO 19011 : 2012, définition 3.15]

Action préventive : action visant à éliminer la cause d'une non-conformité potentielle ou d'une autre situation potentielle indésirable. [ISO 19011 : 2012, définition 3.12.1]

Action corrective : action visant à éliminer la cause d'une non-conformité et à éviter qu'elle ne réapparaisse. [ISO 19011 : 2012, définition 3.12.2]

Certification : procédure par laquelle une tierce partie donne une assurance écrite qu'un produit ou qu'un service, une personne ou une organisation, pour lesquels toutes les fonctionnalités, les compétences et tous les processus ont été évalués, satisfaits aux exigences spécifiées dans le référentiel choisi.

Diagnostic : recherche et mise en évidence de points forts, points faibles et de contraintes à partir d'éléments observables afin de définir les objectifs d'amélioration. Le diagnostic se rapproche de l'autoévaluation mais il peut être réalisé par une tierce partie.

Rapport d'audit : document sur lequel sont enregistrés les résultats d'un audit, en particulier les écarts. Le rapport d'audit peut proposer un plan d'actions.

Liste des abréviations

PSA	Peugeot Société Anonyme
IATF	International Automotive Task Force
ISO/TS 16949	Institut International de Standardisation.
SMQ	Système de Management de la Qualité.
QSE	Qualité - Sécurité- Environnement
HLS	High Level Structure.
KPI	Key Process Indicator
VBA	Visuel Basic Application
SPI	Scrap Percentage Indicator
PPM	Partie Par Million
NC	Non-Conformité
SPC/MSP	Statistical Process Control/Maitrise Statistique de procédé
R&R	Répétabilité et Reproductibilité
LSC	Limite Supérieure de contrôle
LIC	Limite Inférieure de contrôle
TS	Tolérance Supérieure
TI	Tolérance Inférieure
IT	Intervalle de Tolérance
EV	Reproductibilité
AV	Répétabilité

Introduction générale

L'importance économique de l'industrie automobile dans le monde actuel est considérable à tel point que sa production est souvent prise pour indice de l'activité commerciale et industrielle d'un pays. Or, dans une économie de marché, les constructeurs automobiles sont confrontés en permanence à la concurrence.

Pour garantir un avantage concurrentiel auprès de ces concurrents, NOVAERUM Automotive s'est fixé comme objectif l'obtention du renouvellement de la certification IATF 16949 : 2016. Le but est de signer des contrats à l'échelle nationale comme à l'échelle internationale et d'améliorer son système de management de la qualité, le rendre souple et flexible afin de satisfaire au mieux les exigences de ses parties intéressées.

C'est donc la raison pour laquelle NOVARUM Automotive nous a accueilli dans le cadre de notre projet de fin d'études pour, d'une part, améliorer son système de management de la qualité en vérifiant sa conformité aux exigences de la norme IATF 16949 :2016 , en éliminant les non-conformités remontées lors de l'audit tierce partie et en participant à l'audit produit , auquel nous avons proposé la mise en place des méthodes SPC et R&R pour satisfaire les exigences clients, d'une autre part nous avons créé une application VBA EXCEL qui va assurer la précision et la fiabilité du résultat des indicateurs qualités. L'ensemble des phases et résultats de notre projet sont détaillés et organisés à travers ce rapport en parcourant les chapitres suivants :

- Le premier chapitre comporte une présentation du Groupe NOVAERUM Automotive.
- Le second chapitre est consacré à la présentation de la problématique du projet, la démarche adoptée .Ainsi que les différents concepts théoriques qui seront déployés tout au long de ce rapport.
- Le troisième chapitre concerne l'analyse des différents écarts détectés lors de l'audit de certification, ainsi que la participation à l'audit produit en établissant les méthodes SPC et R&R, démarches adoptées et leur application sur Excel.
- Le quatrième chapitre présente la réalisation d'une application VBA EXCEL du registre SCRAP,SPI,PPM, afin d'assurer la précision du résultat des indicateurs qualités.
- Une conclusion générale du projet.

Chapitre

1

Chapitre 1 : Présentation de l'organisme d'accueil

Introduction :

Ce chapitre a pour objectif de présenter succinctement l'entreprise d'accueil, son histoire, ses clients et son processus de production.

I. Présentation de l'organisme d'accueil

1. Introduction : cœur de métier

L'injection plastique est une technique développée pour produire des pièces identiques à une cadence importante. Ce procédé technique concerne notamment toutes les matières plastiques et les élastomères.

Elle utilise les caractéristiques thermoplastiques de certaines matières pour injecter un plastique ramolli, par le biais de la chaleur, dans un moule. Au contact des parois froides, le liquide prend la forme des empreintes et se solidifie.

L'autre avantage de ce procédé est le niveau de qualité des produits qui reste excellent. C'est pour cette raison que des secteurs extrêmement exigeants comme l'automobile, le médical, ou l'aéronautique font fabriquer des pièces de qualité en priorité par moulage et injection.

Parmi les sociétés qui utilisent cette technique, on trouve NOVAERUM, l'organisme **Figure 1-1**, qui nous a accueilli pendant une durée de quatre mois, afin d'y préparer notre projet de fin d'études.



Figure 1-1 : NOVAERUM Automotive Tanger

2. Historique

Créée en 2010, NOVAERUM est née grâce à la fusion d'ERUM et de NOVATEC. Dans l'espoir d'accompagner ses clients à l'international, l'entreprise espagnole fabrique et fournit des composants plastiques pour le secteur automobile.

NOVATEC est une entreprise d'industrie automobile espagnole qui a été créée en 2002, experte en ingénierie des matières plastiques et en procédé de moulage par injection. Le groupe ERUM qui est une entreprise multinationale au capital majoritairement espagnol dédiée à la fabrication des cintres et autres produits plastiques, au recyclage et gestion des déchets plastiques.

Chapitre 1 : Contexte général du projet

NOVAERUM est présente dans 3 continents, 3 sites en Espagne, un site au Mexique, un site à La République tchèque, et le dernier au Maroc sous le nom de NOVAERUM automotive.

La figure 1-2 présente la fusion de NOVATEC et ERUM :



Figure 1-2 : La fusion de NOVATEC et ERUM

3. Clients et Produits de NOVAERUM

Le début était à la ville de Tanger, à la zone industrielle de MGHOGHA. Pour satisfaire les besoins de ses clients, il fallait partager une usine de fabrication avec ERUM, cette dernière fabrique des cintres en plastique. NOVAERUM débute par une seule machine et un nombre d'effectif très limité, cependant l'an après l'autre le nombre des machines augmente, ce qui implique forcément une augmentation de l'espace de production, alors l'entreprise est confrontée à un problème d'espace limitée et un besoin largement remarquable grâce à un secteur très ambitieux au Maroc, le pays qui est devenu la première destination préférée non seulement pour des fournisseurs rang 1 et 2 mais ainsi pour les grands constructeurs, Tanger Automotive City nous confirme, la zone industrielle dédiée à l'industrie automobile est presque pleine.

NOVAERUM a décidé de suivre la tendance et de se focaliser sur les nouveaux projets de l'automobile en cordonnant avec ses principaux clients, les figures 1-3 et 1-4 présentent respectivement les clients de NOVAERUM et les composants plastiques fabriqués par NOVAERUM :



Figure 1-3 : Les clients de NOVAERUM

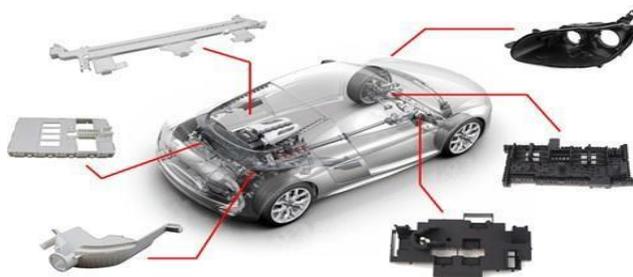


Figure 1-4 : Les composants plastiques fabriqués par NOVAERUM

Chapitre 1 : Contexte général du projet

4. L'organigramme de NOVAERUM

L'organigramme présenté dans la figure 1-5, illustre la structure hiérarchique générale de NOVAERUM Automotive Tanger. Notre stage s'est déroulé au sein du service qualité sous la direction de Mme EL BEKKALI Soukaina la manager qualité :

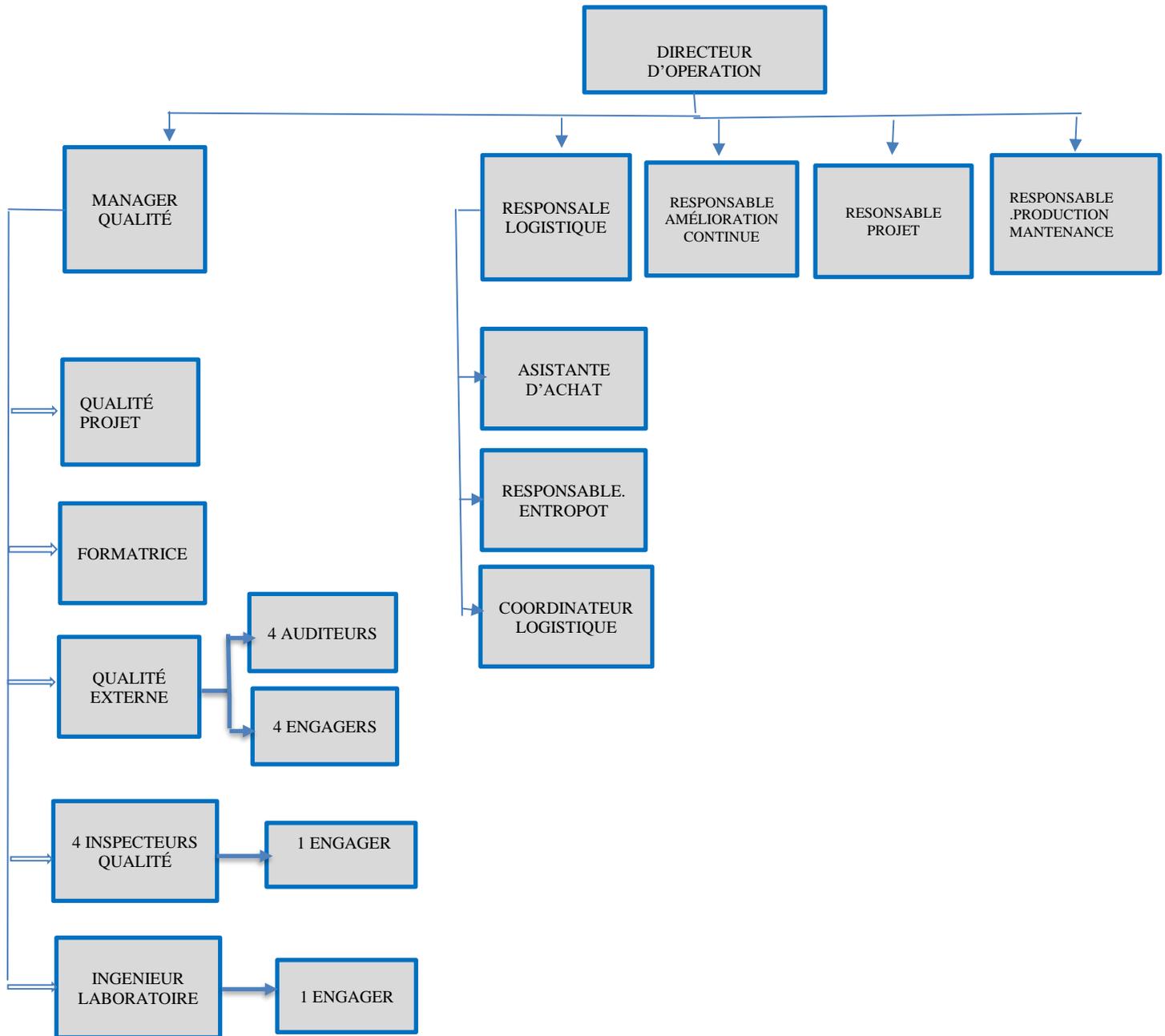


Figure 1-5 ; Organigramme de NOVAERUM Automotive

5. Fiche signalétique de NOVAERUM Automotive

La figure 1-6 suivante présente la fiche signalétique de NOVAERUM Automotive.

<i>Fiche signalétique de NOVAERUM Automotive</i>	
Raison sociale	NOVAERUM Automotive
Forme Juridique	S.A.R.L
Siège social de l'usine	Zone Franche Tanger Automotive City-CHRAFATE
Registre commercial	75907
Activité	Injection Plastique
Produits Fabriqués	Composants en Plastiques des voitures
Effectif	95
Capital	7 000 000 DHS
Téléphone	+212539361107
E-mail	novaerum@novaerum.com

Figure 1-6 ; Fiche signalétique de NOVAERUM.

6. Structure de département qualité de NOVAERUM

Le département qualité a pour objectif d'assurer le respect des exigences clients, normatives et réglementaires dans tous les processus de fabrication, pour cela la direction à assurer toutes les ressources nécessaires afin de respecter ces différentes exigences par le biais des différents membres du département qualité.

Les différents membres du département qualité ont l'autorité totale d'arrêter le processus de fabrication à n'importe quel moment s'il s'agit de non-conformité produit ou process.

La figure 1-7, présente l'organigramme de département qualité de NOVAERUM.

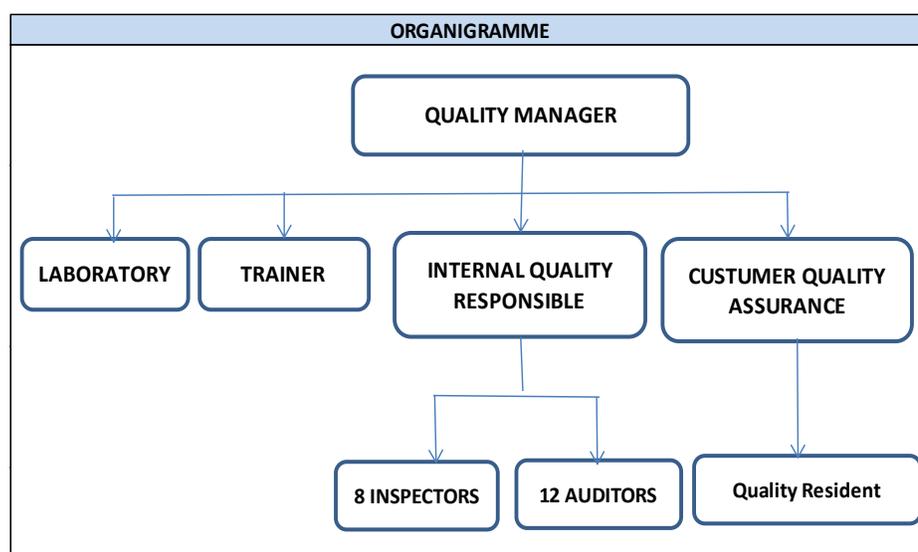


Figure 1-7 ; Organigramme de département qualité de NOVAERUM

7. La vision de NOVAERUM

NOVAERUM a une vision du marché basée sur la satisfaction totale du client, avec l'accomplissement de toutes ses attentes de qualité, de prix et de service. Une vision guidée par l'utilisation efficace de l'ingénierie et du savoir-faire en développement et processus. L'entreprise contribue à la croissance personnelle et professionnelle de son équipe entière, en devenant un partenaire hautement compétitif et responsable pour ses clients, dans des produits à valeur ajoutée qui représentent un défi et une motivation.

Pour atteindre ses objectifs, NOVAERUM a une stratégie basée sur :

- La connaissance du marché et des besoins du client.

Chapitre 1 : Contexte général du projet

- Un système de qualité basé sur 0 défauts.
- Un personnel hautement qualifié et formé.
- L'utilisation des technologies et des équipements de haute précision.

II. Processus de fabrication

L'usine de NOVAERUM Automotive est divisée en trois zones :

Deux zones pour le moulage, constituent des machines qui transforment à partir des moules la matière vierge (matière première) en produits finis, il existe deux types de produits finis, aspect et fonctionnel, chaque type contient plusieurs références, sont distingués par la référence des moules et la matière vierge utilisées.

L'autre zone pour la métallisation de quelque référence des pièces plastiques. Au sein de chaque zone, le flux de matière est différent.

1. Description des processus

1.1 Processus de fabrication des pièces en plastique

NOVAERUM dispose de plus de 20 machines d'injection et plus de 30 moules d'injection qui sont classés par des tonnages variant de 5 à 9 tonnes, NOVAERUM produit plus de 600,000 pièces par mois.

La fabrication des pièces se fait par les opérations suivantes : (Voir Tableau 1-1)

Opérations	Output	Descriptif
MOULAGE	 Figure 1-8 ; Machine ENGEL	Cette opération consiste à effectuer le Moulage des pièces à partir des moules montés dans la machine illustrée dans la Figure 1-8.

Chapitre 1 : Contexte général du projet

<p>Extraction de la pièce du moule</p>	 <p>Figure 1-9 ; Robot industriel FANUC Réf.TPEA</p>	<p>Le Robot industriel FANUC illustré dans la figure 1-9, permet d'extraire la pièce du moule en la mettant sur le tapis roulant se dirigeant vers l'opérateur.</p>
<p>Métallisation</p>	 <p>Figure 1-10 ; Pièce métallisée.</p>	<p>L'opération de métallisation consiste à utiliser un faible voltage et un fort courant pour créer un arc électrique par décharge. La matière cible (aluminium) est vaporisée. Il y a alors une ionisation de la matière et du gaz qui se créent.</p> <p>En utilisant l'accélération du champ électrique, le matériau s'évaporé et les réactifs sont projetés sur la pièce à métallisée. Ce qui est illustré dans la Figure 1-10</p>

Tableau 1 -1 : Processus de fabrication des composants plastiques.

Conclusion

A l'issue de ce chapitre, nous avons présenté l'organisme où s'est déroulé notre stage. Dans le chapitre 2, nous allons mettre l'accent sur le contexte du projet, les objectifs, et nous allons détailler la démarche suivie afin de mener à bien ce stage et répondre aux besoins de l'entreprise d'accueil NOVAERUM Automotive. Nous allons également introduire des différents concepts théoriques utilisés lors de l'élaboration de ce rapport.

Chapitre 2 : Présentation du projet et concepts théoriques

Introduction :

Ce deuxième chapitre a pour objectif de présenter notre projet de fin d'études au sein de NOVAERUM Automotive, ses objectifs, l'équipe de travail ainsi que l'organisation de ses différentes étapes. Il introduit également les notions utilisées dans notre projet, à savoir le système de management de la qualité, la norme IATF 16949 version 2016, son utilité et ses différentes exigences et objectifs.

I. Présentation du projet

1. La certification IATF 16949 :2016 du NOVAERUM Automotive

NOVAERUM Automotive a été certifié IATF 16949-2016 le 12 Septembre 2018, sous le thème « Production et assemblage de composants plastiques moulés » et expire le 11 Septembre 2021 (Délai de certification est de 3 ans).

Ce certificat a été approuvé par l'assurance qualité de **Lloyd's Register** conformément à la norme de système de gestion de la qualité. Voir le certificat IATF de NOVAERUM Automotive [ANNEXE 1].

2. Problématique du projet

Pour le secteur automobile, la norme IATF 16949 :2016, qui annule et remplace l'actuelle ISO/TS 16949, est le référentiel le plus sollicité par les constructeurs automobiles tel que Renault, PSA Peugeot Citroën, Ford et bien d'autres... En fait, cette norme est rédigée par eux-mêmes en prenant en compte les exigences de la norme ISO 9001 :2015, pour s'assurer que les fournisseurs certifiés IATF 16949 répondent obligatoirement à leurs exigences qualité. La livraison des équipements automobiles respectant les exigences qualité de ses constructeurs est devenue donc un enjeu clef pour la pérennité de l'activité des équipementiers et l'obtention de nouveaux marchés tant bien nationaux qu'internationaux. Dans ce sens, NOVAERUM Automotive s'est engagé dans l'implantation d'un système de management de la qualité respectant les exigences de la norme IATF 16949 :2016.

NOVAERUM Automotive a commencé le travail pour l'obtention de la certification IATF 16949 depuis 2018. L'audit de certification mené par le bureau Llyod's (02-03-04 Mars 2021) a remonté un ensemble de non conformités par rapport aux articles de la norme, qui doivent absolument être réglées avant l'audit de suivi qui aura lieu le 11 et le 12 septembre 2021. L'audit process dans lequel nous avons participé a souligné également un ensemble d'écarts. De ce fait, une équipe projet, dont on est membre, a été désignée pour traiter ces écarts et régler les non conformités et ce dans le but d'améliorer le système de management de la qualité du site NOVAERUM Automotive Tanger et répondre au mieux aux exigences de la norme IATF 16949 :2016.

Pour ce faire, nous avons effectué les tâches suivantes :

- Analyser les non-conformités du dernier audit IATF 16949 version 2016 afin de mettre

Chapitre 2 : Présentation du projet et concepts théoriques

en place un plan d'actions robuste.

- Revoir les exigences de la norme pour assurer la conformité du SMQ du site NOVAERUM aux exigences ressorties.
- Participer à l'audit produit et analyse des non-conformités remontées.
- Réaliser un diagnostic existant et mettre en place un plan d'actions aux écarts ressortis.
- Présenter l'application VBA EXCEL qu'on a créé, ses indicateurs, ses étapes de création, son gain.

▪ Charte du projet

La charte projet est un élément clef de la phase de construction d'un projet. Elle permet de présenter de manière synthétique le problème à résoudre, l'objectif à atteindre, le périmètre concerné. Elle définit également les rôles et responsabilités des membres du projet ainsi que les principaux jalons temporels. [6]

La charte suivante regroupe les différentes informations clés du projet. (Voir Tableau 2-1)

NOVAERUM Automotive Tanger	Charte du projet	Responsable projet : Soukaina	
Département qualité		Date de création de la charte	01-03-2021
		Date de clôture du projet	28-06-2021
Nom du projet			
<i>Amélioration du Système de Management de la Qualité</i> <i>Selon la Norme IATF 16949 :2016 et Automatisation de Registre SCRAP avec VBA EXCEL</i>			
Périmètre du projet			
Département qualité.			

Chapitre 2 : Présentation du projet et concepts théoriques

Objectifs du projet
<ul style="list-style-type: none">- Avoir « 0 non-conformité » après l’audit de suivi IATF 16949 du site.- Respecter des obligations de conformité.- Améliorer de la performance globale de l’entreprise.- Piloter le système par la méthode SPC.- Impliquer de tout le personnel dans la démarche qualité.
Les contraintes
<ul style="list-style-type: none">- Contrainte du temps.- Engagement des responsables.- L’accès aux informations confidentielles.
Les ressources
<ul style="list-style-type: none">- Manager qualité.- Les pilotes des processus.- Les stagiaires QSE.- Techniciens qualité, Inspecteurs qualité, Auditeurs qualité et opérateurs.
Gains du projet partie SMQ
<ol style="list-style-type: none">1. Amélioration de la performance globale de l’entreprise.2. Elimination des non conformités.3. Préservation de la certification IATF 16949.4. Amélioration des pratiques de l’entreprise.5. Évitement du contrôle 100%.6. Meilleur management du produit fini grâce à la méthode MSP et la méthode R&R.7. Satisfaction des clients.8. Meilleure implication du personnel.
Gains du projet partie application VBA EXCEL
<ol style="list-style-type: none">1. Optimisation de temps de saisie par les inspecteurs de 10 cases à remplir à 2 seulement voire 80% de réduction.2. Assurer une meilleure traçabilité (80% des cases vont être sélectionnés au lieu de les saisir)3. Résolution de problèmes de fautes de frappe des inspecteurs.4. les graphes des données vont être générés et actualisés automatiquement.5. Toutes les données sont protégées par un mot de passe, l’inspecteur qualité ne peut qu’ajouter les données que par formulaire.

Tableau 2-1 : Charte du projet.

3. Démarche adoptée pour la réalisation du projet

Pour mener au mieux notre projet de fin d'études nous avons adopté la démarche PDCA (Plan-Do-Check-Act). (Voir Figure 2-1).

Le cycle PDCA peut être décrit succinctement comme suit :

- **Planifier** : établir les objectifs du système, ses processus ainsi que les ressources nécessaires pour fournir des résultats correspondant aux exigences des clients et aux politiques de l'organisme, et identifier et traiter les risques et opportunités ;
- **Réaliser** : mettre en œuvre ce qui a été planifié ;
- **Vérifier** : surveiller et (le cas échéant) mesurer les processus et les produits et services obtenus par rapport aux politiques, objectifs, exigences et activités planifiées, et rendre compte des résultats ;

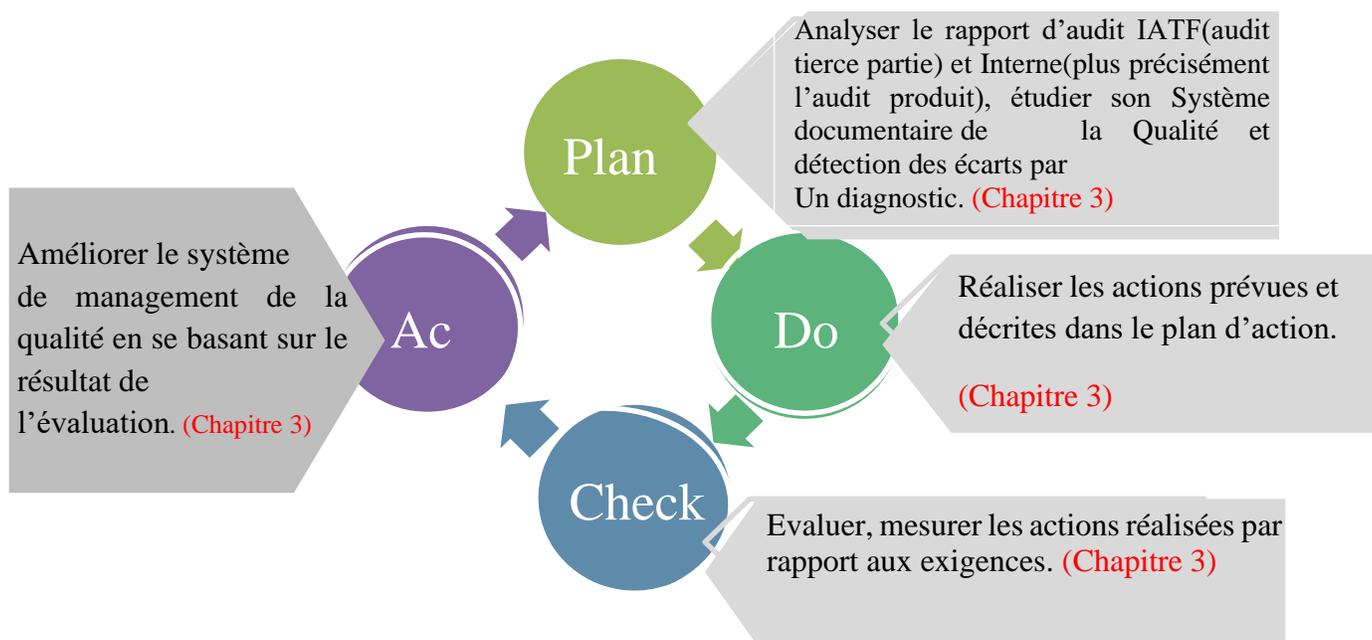


Figure 2-1 Démarche PDCA du projet

- **Agir** : entreprendre les actions pour améliorer les performances. [7]

Il reste à signaler que les étapes Plan, Do, Check et Act seront traitées dans le chapitre 3.

-Pour la partie concernant l'automatisation du Registre de SCRAP avec VBA EXCEL on la traitera dans (le chapitre 4).

Chapitre 2 : Présentation du projet et concepts théoriques

4. Planning du projet

Afin de garantir un bon du projet et permettre un suivi permanent de l'avancement des travaux, un diagramme GANTT a été élaboré sous MS-Project qui indique les différentes phases du projet. (Voir [ANNEXE 1]).

5. Analyse des risques et alternatives liés au projet

Afin de mieux mener notre projet, il a fallu évaluer les risques du projet et veiller à les maîtriser et les prévenir, et ce en faisant recours à une étude de risque afin d'envisager les actions à mettre en place et assurer le bon déroulement du projet. (Évaluation : criticité-gravité ...)

Tâches	Risque	F	G	C=F*G	Les actions de maitrise
Etude du SMQ du NOVAERUM	Incompréhension de certaines exigences du Groupe.	2	3	6	Se renseigner auprès des responsables
Réaliser un autodiagnostic sur l'audit produit	Indisponibilité Du personnel.	2	2	4	Prendre des rendez-vous et fixer des points.
	Mauvaise compréhension de certains critères du SMQ groupe par le Personnel.	3	2	6	Expliquer les critères qui peuvent susciter des doutes et planifier des formations concernant certains points.
Collaborer avec le personnel	Manque d'intérêt de la part du personnel	3	3	9	Programmer des formations pour sensibiliser le personnel de l'importance de cette démarche et toutes les améliorations qui vont Suivre.
Elaborer un plan d'action	Manque de temps pour mettre en place toutes les actions.	3	4	12	Prioriser les actions.

Chapitre 2 : Présentation du projet et concepts théoriques

Respecter les délais du projet	Mauvaise gestion du temps.	2	2	4	Elaborer un diagramme GANTT Consulter régulièrement le Planning.
	Retard des tâches demandées.	2	4	8	Rappeler les personnes de leurs tâches.

Tableau 2-2 : Les risques et opportunités liés au projet.

Avec F=La fréquence ; G= la gravité ; C=criticité

Echelle pour la Fréquence	Echelle pour la gravité	Les niveaux de criticité
1 : Faible	1 : Conséquences mineures, insignifiantes	1 à 4 : Criticité très faible : le projet ne devrait pas subir de conséquences significatives de la réalisation du risque.
2 : Moyenne	2 : Conséquences sans gravité	5 à 8 : Criticité faible : risque maîtrisable ayant de faibles conséquences, sans danger pour le projet.
3 : Fréquente	3 : Conséquences majeures, significatives.	9 à 12 : Criticité moyenne : aura des conséquences sur les objectifs du projet.
4 : Très fréquente	4 : Conséquences importantes.	13 à 16 : Criticité forte : aura des conséquences majeures sur le projet.
	5 : Conséquences lourdes.	

Tableau 2-3 : Grille d'évaluation du risque.

Donc pour mener au mieux notre projet, nous nous sommes intéressées à l'élimination des risques ayant une grande criticité.

Avant de procéder à une description détaillée des tâches du projet, il en est nécessaire d'introduire les concepts théoriques qui y sont utilisés à savoir le système de management de la qualité et la norme IATF version 2016.

II. Système de management de la qualité

Pour être capable d'anticiper les exigences des marchés internes et externes, les entreprises internationales sont amenées au respect des exigences de la nouvelle norme IATF 16949 en implantant un système de management de la qualité basé sur l'approche processus et l'esprit

Chapitre 2 : Présentation du projet et concepts théoriques

d'amélioration continu. En effet, cette approche qui permet l'allocation des ressources dans une logique transverse, non verticale a comme objectif l'amélioration de l'organisation et de ses performances. Elle vise à placer le client au cœur des préoccupations de l'entreprise pour mieux répondre à ses exigences.

La société NOVAERUM Automotive pour démontrer son engagement envers la qualité de ses produits et la conformité avec les exigences spécifiques des clients, elle s'est basée sur cette approche et a instauré un système de management de la qualité dans le but de l'amélioration des produits et services rendus à ses clients. Notre objectif à travers le présent paragraphe est de présenter les principes fondamentaux des systèmes management de la qualité, la définition de la norme IATF 16949, son domaine d'application, sa structure et ses principes.

1. Objectifs et avantages de la mise en place d'un système de management de la qualité

La mise en œuvre d'un système de management de la qualité selon les exigences de la Norme IATF aidera à :

- Obtenir des connaissances sur les bonnes pratiques de l'industrie automobile permettant d'accroître l'efficacité.
- Réduire les gaspillages/ Éliminer les opérations.
- Obtenir un avantage concurrentiel.
- Aider l'organisation à offrir des produits et services qualitatifs.
- Aider l'organisation à offrir des produits plus sûrs. [8]

2. Principes du système de management de la qualité

Les « Principes de management de la qualité » peuvent être vus comme un ensemble de Valeurs, de règles et de normes. Considérées comme justes et susceptibles de servir de base au management de la qualité ces principes sont applicables dans la globalité de l'organisation.

Les principes de management de la qualité, peuvent servir pour l'amélioration des performances d'un organisme. Ils ont été élaborés et actualisés par l'ISO/TC176.

Les sept principes de management de la qualité sont :

- **Orientation client**
- **Leadership**

Chapitre 2 : Présentation du projet et concepts théoriques

- **Implication du personnel**
- **Approche processus**
- **Amélioration**
- **Prise de décision fondée sur des preuves**
- **Management des relations avec les parties intéressées [9]**

Pour plus de détails voir { ANNEXE 3}.

3. La qualité dans le secteur automobile

L'industrie automobile doit répondre à un haut niveau d'exigences en matière de sécurité, de respect de normes environnementales et de prix, mais aussi d'image de marque. La qualité constitue à cet égard un levier important de compétitivité, car elle agit sur les coûts de production et contribue de façon générale à mieux répondre aux attentes des clients. L'adoption de référentiels communs et reconnus joue en la matière un rôle central du fait qu'ils peuvent conférer des avantages concurrentiels décisifs à ceux qui savent se positionner dans l'élaboration de normes ayant force de références internationales. [10]

3.1 Présentation générale de l'IATF 16949 version 2016

3.1.1 Historique

La première édition de l'ISO/TS 16949 remonte à 1999. Initialement créée par l'IATF, elle vise à harmoniser, à l'échelle mondiale, les différents systèmes d'évaluation et de certification de la chaîne d'approvisionnement du secteur automobile. La migration de l'ISO/TS 16949 vers la norme IATF 16949 version 2016 de SMQ du secteur automobile est le fruit d'enquêtes préparatoires auprès d'organismes de certification, d'auditeurs, de fournisseurs et de constructeurs.

L'IATF 16949 :2015 maintient une étroite collaboration avec l'ISO à travers un comité de liaison permettant d'assurer la continuité de l'alignement avec l'ISO 9001.

Son objectif principal est de développer un système de management de la qualité en faveur de l'amélioration continue. En ce sens, elle privilégie tant la prévention des défauts que la réduction des variations et des gaspillages dans la chaîne d'approvisionnement.

3.1.2 Objectifs

La norme IATF 16949 fournit des conseils et des outils aux entreprises et aux organisations souhaitant s'assurer que leurs produits répondent systématiquement aux exigences des clients et

Chapitre 2 : Présentation du projet et concepts théoriques

que la qualité et la satisfaction des clients sont constamment améliorées [11]. Les exigences relatives à la certification IATF 16949 sont définies dans la révision 5 de 2016 des règles permettant d'obtenir et de maintenir la reconnaissance IATF.

Toutes les exigences de l'IATF 16949 sont applicables, à moins que les fournisseurs n'assurent aucune fonction liée à la conception du produit. Les exigences sont génériques et sont destinées à être applicables à tout fournisseur fournissant la conception et le développement, la production et, le cas échéant, l'assemblage, l'installation et les services de produits liés à l'automobile, y compris les produits avec logiciel intégré.

La norme repose sur les sept principes de management de la qualité, notamment une forte orientation client, la motivation et l'implication de la direction, l'approche processus et l'amélioration continue.

Les piliers de la norme IATF 16949 sont :

- L'amélioration continue/ La prévention des défauts.
 - La réduction des variations/ L'élimination des gaspillages.
- La norme IATF 16949 version 2016 suit une structure HLS (high level structure) qui repose sur 10 chapitres illustrés dans la figure 2-2.

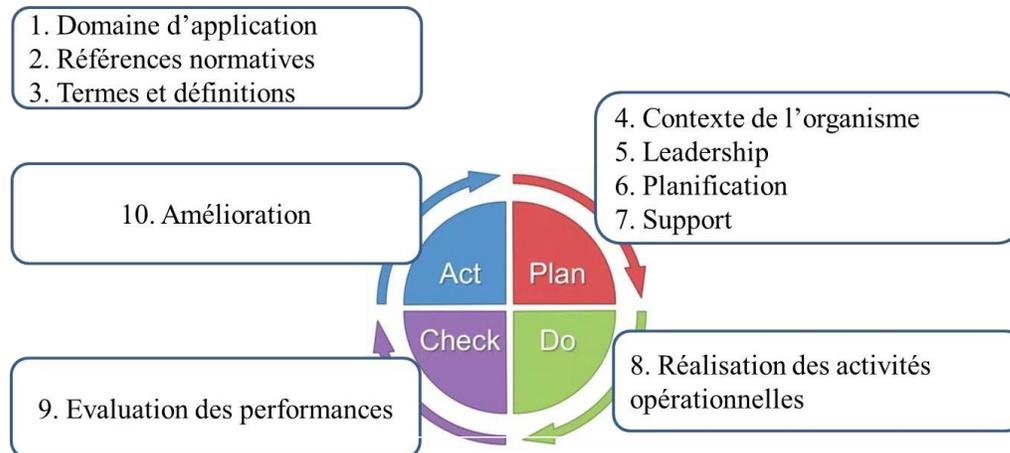


Figure 2-2 : Structure de la norme IATF 16949 VERSION 2016 dans le cycle PDCA

Conclusion :

Ce chapitre a été dédié à la présentation de notre projet de fin d'études au sein de NOVAERUM Automotive Tanger, ainsi qu'à l'introduction des différents concepts théoriques qui constituent les données d'entrées auxquelles nous allons nous référer pour entamer notre projet.

Chapitre 3 : Analyse de l'existant & Plan d'actions et chantiers d'amélioration

Introduction :

Ce chapitre comporte les différentes non conformités remontées lors de l'audit IATF, et la participation à l'audit produit en proposant la mise en place de la méthode SPC, ainsi que la méthode R&R pour tester la capabilité des instruments de mesure, on finira le chapitre par les interprétations de chaque méthode ainsi leurs applications sur Excel, leurs Gain correspondant.

I. Analyse des non conformités de l'audit IATF 16949 et Cahier de charge

1. Les non conformités détectés par l'audit IATF16949

L'obtention de la certification IATF 16949 est un projet méthodique nécessitant l'implication de chacun et une planification rigoureuse des différentes étapes à entreprendre. Les travaux pour l'obtention de la certification finissent par un audit externe à travers lequel l'auditeur s'assura que la documentation de l'entreprise satisfait toutes les exigences de la norme et veillera aussi à ce que toutes les procédures et les processus soient correctement suivis.

La valeur ajoutée de cet audit réside en grande partie dans la qualité et la pertinence du rapport d'audit qui reste la seule trace écrite de la réalisation de l'audit. Ce rapport est un élément clé d'entrée pour notre travail, Il convient donc d'attacher beaucoup d'importance à l'analyse de ce dernier, et surtout la partie concernant les non-conformités détectées.

Le rapport de l'audit met le point sur les différents écarts détectés. Ces écarts ont trois gradations de gravité :

2. **Les Non Conformités Majeures** (ex : les documents obligatoires manquent dans l'entreprise, aucun signe de traitement de non conformités...)
3. **Les Non Conformités Mineures** (ex : Les documents existent mais une petite partie d'entre eux sont incomplets...)
4. **Les observations**, cette appellation varie entre les organismes certificateurs. (Ex : aucun défaut majeur n'a été relevé, mais une partie de votre organisation par exemple est inutilement compliquée, ou l'affichage qualité est presque inaccessible au fond du hangar...)

Dans notre cas l'auditeur a remonté un ensemble de non conformités mineures qui doivent être traitées avant l'audit de renouvellement le mois Septembre 2021.

Une fiche de résultats du rapport d'audit IATF nous a été fournie, pour nous servir de base afin d'établir les plans d'actions convenables aux écarts détectés. [Voir Annex Rapport Audit IATF]

Le **tableau 3-1** englobe l'ensemble des non-conformités détectées lors de l'audit de certification :

Chapitre 3 : Analyse de l'existant & Plan d'actions et chantiers d'amélioration

Code	Non conformités	Exigences de la norme IATF 16949 version 2016 associées	Descriptif
1	Le processus de vérification périodique de l'efficacité du plan d'urgence n'est pas efficace.	<p>6.1.2.3.-Plans d'urgence</p> <p>L'organisme doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Identifier et évaluer les risques internes et externes des processus de fabrication et des équipements d'infrastructure b) Définir les plans d'urgence. c) Élaborer des plans d'urgence pour faire face aux situations d'urgence afin de ne pas arrêter l'approvisionnement d) Inclure dans le plan d'urgence un processus de notification permettant d'informer le client et les autres parties intéressées de l'ampleur et de la durée de toute situation impactant les opérations du client ; <p>e) Tester périodiquement les plans d'urgence</p> <ul style="list-style-type: none"> f) Revoir les plans d'urgence au moins un fois par an g) Conserver les informations documentées sur les plans d'urgences et les révisions h) Valider le produit après redémarrage suite à une situation d'urgence 	<ul style="list-style-type: none"> a) Afin de garantir la performance de la production et le respect des exigences du client b) Prendre en compte les risques pouvant impacter le client c) Comme défaillance d'un équipement clé, d'un prestataire externe, catastrophes naturelles, incendies, interruptions de services d'eau, d'électricité, de gaz, manque majeur de main-d'œuvre. d) Afin d'informer toutes les parties intéressées de l'ampleur et de la durée de la situation d'urgence e) Afin d'évaluer leur efficacité. Simulation, analyse des risques f) Inclure une équipe pluridisciplinaire et la direction. Réaliser des mises à jour g) Y compris les personnes ayant autorisé les modifications, cf. § 7.5.3.1 h) Afin de prouver que le produit continue de satisfaire aux spécifications du client

Chapitre 3 : Analyse de l'existant & Plan d'actions et chantiers d'amélioration

2	<p>Les analyses MSA des pieds à coulisse et des balances ne calculent pas la valeur NDC.</p>	<p>7.1.5.1.1-Analyse du système de mesure</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Mener des études statistiques. b) Utiliser des méthodes analytiques et des critères d'acceptation conformes à ceux qui figurent dans les manuels de référence. c) Utiliser d'autres méthodes d'analyse et d'autres critères d'acceptation. d) Conserver les informations documentées de l'accord du client pour l'utilisation de méthodes alternatives. 	<ul style="list-style-type: none"> a) Afin d'analyser les variations des résultats des systèmes de surveillance, de mesure et d'essai inclus dans le plan de surveillance. Cf. § 8.5.1.1 et annexe A. b) MSA (Measurement Systems Analysis) c) Si approuvés par le client d) Avec les résultats de l'analyse des systèmes de mesure alternatifs. Cf. § 9.1.1.1
----------	--	---	--

Tableau 3-1 : Non conformités de l'audit IATF 16949 version 2016.

2. Cahier de charge de l'audit IATF16949

Le résumé du rapport IATF contient les actions suivantes à mettre en place durée de 60 jours maximum :

- Un plan d'action structuré utilisant une méthodologie de résolution de problèmes (comme 8D) est recommandé ainsi que des enregistrements qui démontrent la mise en œuvre du confinement, de l'analyse des causes profondes et des actions correctives.

- Les données doivent être transmis à l'évaluateur dans les 60 jours.

0,5 jour sera alloué et facturé pour réviser ces NC mineures à distance. (01/05/2021 à distance)

Ainsi la certification IATF 16949 : 2016 est maintenue. [ANNEXE 6].

II. Analyse des non conformités de l'audit interne (audit produit)

1. Déroulement de l'audit produit

NOVAERUM Automotive Tanger avait planifié un audit interne (audit produit) pour le 16/05/2021 (audit mensuel), réalisé par le Manager qualité. Nous avons participé à cet audit qui ait pour but d'évaluer la conformité du produit fini et ses caractéristiques, ses variabilités ainsi que d'identifier les opportunités d'amélioration.

Préalablement à la réalisation des audits, un plan d'audit est communiqué au Directeur du site et au manager qualité un mois avant la date prévue de l'audit.

- Il est primordial de mentionner que l'audit interne, quel que soit son référentiel, permet de répondre à 5 objectifs :

1. Vérifier la conformité aux exigences du(es) référentiel(s) de l'entreprise (normes, textes réglementaires, cahiers des charges, spécifications clients, ...).
2. Vérifier que les dispositions organisationnelles (processus) et opérationnelles (procédures, instructions, etc...) sont établies, connues, comprises et appliquées.
3. Vérifier l'efficacité du domaine audité, c'est-à-dire son aptitude à atteindre les objectifs.
4. Identifier des pistes d'amélioration et des recommandations pour conduire l'entreprise vers le progrès.
5. Conforter les bonnes pratiques observées pour encourager les équipes et capitaliser ces pratiques dans l'entreprise. [11]

2. Le rapport d'audit produit et résultat d'évaluation

Après la participation à l'audit produit, le résultat est présenté dans l'ANNEXE 4, nous avons détecté l'absence des outils statistiques pour maîtriser notre procédé.

En effet, qui est très recommandée par nos clients (Valeo, Varron, Lear...), nous avons proposé la mise en place de la méthode MSP (Maîtrise Statistique de Procédés).

3. Cahier de charge

Pour répondre aux exigences de nos clients, et pour surveiller et contrôler notre processus, on a été amené à l'application de la méthode S en suivant les tâches suivantes :

Chapitre 3 : Analyse de l'existant & Plan d'actions et chantiers d'amélioration

- Sensibilisation du personnel de l'importance de cette méthode.
- Définition des objectifs à atteindre.
- Etude de la variabilité de notre procédé.
- Choix de la carte de contrôle (on prend la carte moyenne(X) /étendue(R, pour raison de n=6 mesures par jours)
- Calcul des indicateurs de capabilité procédés Cp, Cpk.
- Application de la méthode sur Excel pour toutes les références (95 pièces au total).
- Interprétations sur la carte de contrôle (décision, prévention du risque).

III. Plan d'action par rapport à l'audit IATF16949

1. Plan d'urgence

Lors de l'audit du plan d'urgence, Le test d'efficacité du ce dernier n'a pas été effectué.

La figure 3-1 présente le plan d'action réalisé par l'équipe qualité afin de créer un processus pour les tests périodiques.



PLAN D'ACTION AUDIT IATF

Service	PROBLEME/DEVIATION/information	Actions correctives	Responsable	Statut
Qualité	Le processus des tests périodiques de plan	Créer un processus pour les tests	SOUKAINA ELBAKALI	DONE

Figure 3-1 : Plan d'action pour la NC à propos du plan d'urgence

2. Calcul de la valeur NDC pour MSA

Le NDC (Number of Distinct categories) est la capacité du process de mesure à discriminer des éléments à l'intérieur de la variation de production (MSA P.47). C'est donc un critère qui caractérise la dispersion du processus de mesure par rapport à la production, tout comme le %R&R. Ces 2 paramètres qui expriment la même chose, sont donc mathématiquement liés :

$$(1) \quad NDC=1.41 \sqrt{\frac{PV^2}{R\&R^2}} \quad \text{or} \quad PV^2 = TV^2 - R\&R^2 \quad \text{et} \quad \%R\&R = \frac{R\&R}{TV} * 100$$

$$(2) \quad \text{Donc} \quad NDC=1.41 \sqrt{\frac{TV^2}{R\&R} - 1} \quad \text{soit} \quad NDC=1.41 \sqrt{\frac{10000}{\%R\&R^2} - 1}$$

- Le niveau de confiance NC=99%
- Le calcul détaillé de la valeur NDC est traité sur la partie **1.5. Méthode R&R : test de capacité des moyens de mesures sur Excel**
- La méthode 8D est présentée sur l'ANNEXE 11 :

3. Évaluation du plan d'action par rapport à l'audit IATF

L'audit IATF a permis d'évaluer nos actions que nous avons réalisé, les non conformités sont bien réglés [voir ANNEXE 12]. Le message d'envoi est aussi présenté sur l'ANNEXE 12.

IV. Plan d'action par rapport à l'audit produit

1. Mise en place de la méthode de surveillance et de contrôle

1.1. Exigences de la Norme

La norme exige que tous les procédés de production qui ont une incidence sur la qualité du produit fini soient mis en œuvre dans des conditions maîtrisées (sous contrôle).

La norme de exige que des contrôles et essais soient effectués aux différentes étapes du procédé pour assurer la conformité avec les exigences spécifiées.

La norme exige que l'entreprise conserve des enregistrements qui serviront à démontrer la conformité du produit aux exigence spécifiées.

La norme exige que des techniques statistiques appropriées soient utilisées pour vérifier l'aptitude et les caractéristiques du produit.

1.2. Utilité, objectif et principe de la méthode

La MSP fait partie des méthodes préventives de gestion de la qualité visant à détecter les dérives plutôt que les défauts. Ainsi on agit sur les paramètres du processus plutôt que sur sa résultante sur le produit.

Le principe de base :

« Mieux vaut PRÉVENIR que guérir »

« C'est la qualité du PROCÉDÉ qui fait la qualité du produit »

Les résultats visés :

- Connaitre l'aptitude du processus à répondre aux spécifications et s'adapter.
- Anticiper l'apparition de produits défectueux par le pilotage des procédés.
- Réduire la variabilité des procédés et ainsi assurer la reproductibilité de la production.
- Fournir une base concrète et objective pour :
 - Un dialogue entre les partenaires.
 - Une évaluation de l'amélioration de la qualité.
- Prévenir les effets de dérèglement au lieu de faire des constats d'échec a posteriori
- Éviter le contrôle à 100%
- Rationaliser les plans d'échantillonnage plutôt que de les choisir par expérience.
- Le procédé est soumis à un certain nombre de facteurs qu'on regroupe usuellement sous
la dénomination des 5 M.
- Se débarrasser des causes assignables et de réduire les causes aléatoires.

1.3. Calcul statistique de la méthode SPC

Les outils statistiques utilisés pour le calcul de : Cp, Cpk, LIC[®] , LIC(X), LSC[®], LSC(X),sigma

IT, Cmc, Sigma EV, Sigma AV, R&R....etc., sont présentés à [ANNEXE 7]

EV =Répétabilité ;AV=Reproductibilité

1.4. Mise en place d'une application SPC sur Excel

1.4.1. Tableau de données des mesures

Chapitre 3 : Analyse de l'existant & Plan d'actions et chantiers d'amélioration

Certaines entreprises utilisent des logiciels payants de la méthode SPC, nous avons essayé de la mettre en place une application SPC sur Excel avec toutes les spécifications qui exige nos clients.

Après le rassemblement des données nécessaires à la création de la méthode, on a créé un fichier Excel qui génère en temps réel la carte de contrôle moyenne-étendue (X, R).

Le tableau de données illustré dans la **figure 3-2**, contient les informations pour chaque mesure effectuée, on fera 6 mesures par 24 heures.

Données générales
(Noter l'OF, la machine d'injection, date et heure des mesures, la cavité de la pièce)

Zone relative aux données des pièces
(Mesures des dimensions, tests visuels, fonctionnels ..)

Zone de décision et de responsabilités
(Inscrire la décision finale concernant la conformité de la pièce ainsi que le nom d'inspecteur ayant effectué les tests ou mesures des pièces)

Orden prod	Maquina iny	Fecha	Hora	Cavidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15
Descripción					1.-Ancho Interior (SC)	2.-Largeur Interieur (SC)	3.- Peso	4.- Matériel OK (ULTRAM)	5.- Timbre dateur OK	6.- stabilité de la pièce	7.- Aspect general (I)	8.- Montage OK	9.- Zone d'ancrage et clips OK	10.- connecteurs/ fusibles OK	12.- Temperatura *	13.-REGISTRER Nº DE LOT	DECISION	Realizado por
Método					Nº De Rey	Pie De Rey	Bascula	Visual	Visual	Visual	Visual	Funcional	Visual	Visual	Visual	Visual		
Frecuencia					2H	2H	2H	8H	8H	2H	2H	2H	2H	2H	8H			
Plan de acción					AVISAR	AVISAR	AVISAR	PARAR	PARAR	AVISAR	AVISAR	AVISAR	AVISAR	AVISAR	PARAR	AVISAR		
967	NU05	30/01/2016	04H00	2	107.99	188.04	94.7	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	19162467P1	OK	BOUCHRA 99
967	NU05	30/01/2016	08H00	2	107.92	188.12	94.2	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	19162467P1	OK	NISRNE 166
967	NU05	30/01/2016	12H00	2	107.99	188.08	94.5	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	19162467P1	OK	NISRNE 166
967	NU05	31/01/2016	16H00	2	107.92	188.13	95.3	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	19162467P1	OK	JAMILA140
967	NU05	31/01/2016	20H00	2	107.99	188.1	95.2	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	19162467P1	OK	JAMILA140
967	NU05	31/01/2016	00H00	2	107.95	188.08	94.5	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	19162467P1	OK	BOUCHRA 99
967	NU05	31/01/2016	04H00	2	107.97	188.09	94.5	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	19162467P1	OK	BOUCHRA 99

Effectuer les mesures et vérifier l'état des pièces en respectant la fréquence de mesures ou tests indiquée

Noter le résultat des tests effectués sur les pièces (OK ou NOK)

Utiliser la méthode inscrite dans cette case pour effectuer les mesures ou tests des pièces (Test visuel, pied à coulisse, test fonctionnel...)

Figure 3-2 : Tableau de données des mesures pour la pièce LIGHT GUIDE TURN

Remarque :

L'exemple illustré dans la figure 3-1, présente la pièce LIGHT GUIDE TURN, qui a deux cavités (L :left ;R :right),pour chaque cavité on contrôle la pièce de la manière suivante :

-Caractéristiques mesurables : le poids, le test lumière...etc. Dans cette pièce on s'intéresse seulement à la mesure du poids, selon la nature de la pièce on peut mesurer plusieurs caractéristiques, la démarche SPC est la même.

-Caractéristiques non mesurables : Ce type de mesure se fait visuellement, on contrôle :la matière première de la pièce, la stabilité de la pièce, température ...)

1.4.2. Feuille de contrôle par SPC

Chapitre 3 : Analyse de l'existant & Plan d'actions et chantiers d'amélioration

L'entête de la feuille contient des informations sur la pièce à savoir l'intervalle de tolérance entre 28 et 32.une fois l'intervalle de tolérance saisie, toutes les données se génèrent automatiquement et en temps réel grâce à l'application SPC Excel.

A noter que l'intervalle de tolérance est fixe pour chaque pièce, on le saisie une fois par tout(voir figure 3-3).

novaerum Group		Process Control Chart: X-bar & R			
Nombre de la pieza Part name	Característica a controlar Characteristic to control	Especificación Specification	Frecuencia Frequency	Fecha de inicio Initial date	Fase Phase
	SC01	From 28 to 32	4H		

Figure 3-3 : Entête de la feuille de contrôle SPC

Carte de contrôle de la moyenne :

-L'objectif d'une carte de contrôle est de donner une image de la façon dont le processus de fabrication se déroule.

-Cette image doit permettre de discuter si, à un moment donné il y a présence d'une cause spéciale ou si les variations observées ne sont dues qu'à des causes communes.

La démarche vise donc à identifier la dispersion due aux causes communes afin de détecter les limites de variation admissible.

-La carte suivante illustrée dans la **figure 3-4**, représente la moyenne de chaque échantillon, les limites de contrôle supérieure et inférieures ainsi que les tolérance supérieure et inférieures sont représentées dans le graphique suivant ;

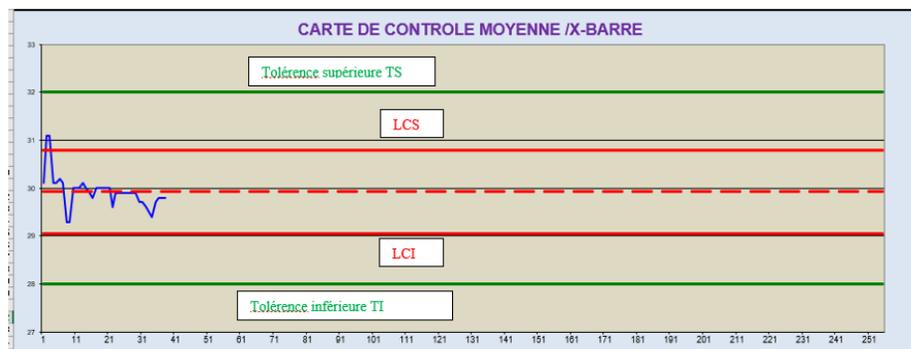


Figure 3-4 : Carte de contrôle de la moyenne

Carte de contrôle de l'étendue R :

Les données sont tracées à partir du tableau principale (Figure 3-1, ainsi la figure 3-6, pour le calcul des

Chapitre 3 : Analyse de l'existant & Plan d'actions et chantiers d'amélioration

constants LSC® et LIC® et la moyenne Etendue

-La figure 3-5, présente la carte de contrôle pour l'étendue,

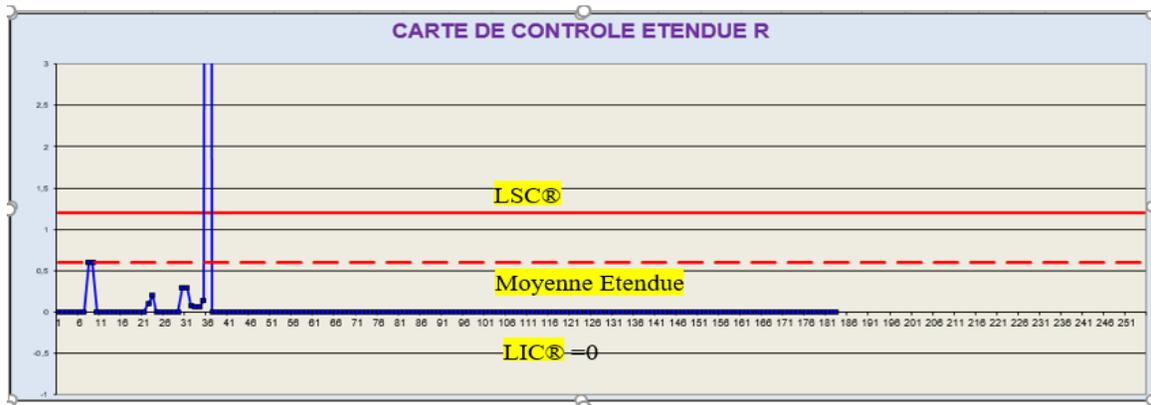


Figure 3-5 : Carte de contrôle de l'Etendue

La courbe de distribution :

- Le process de production suit la loi Normale pour les raisons suivantes :

-Il soumit à un grand nombre d'effet (température, vibrations...).

-Ces différentes effets sont indépendantes.

-Ces différentes effets sont d'un ordre de grandeur équivalent.

- On a tracé sur Excel un histogramme de fréquence (**Figure 3-6**) pour étudier la variabilité de notre procédé.

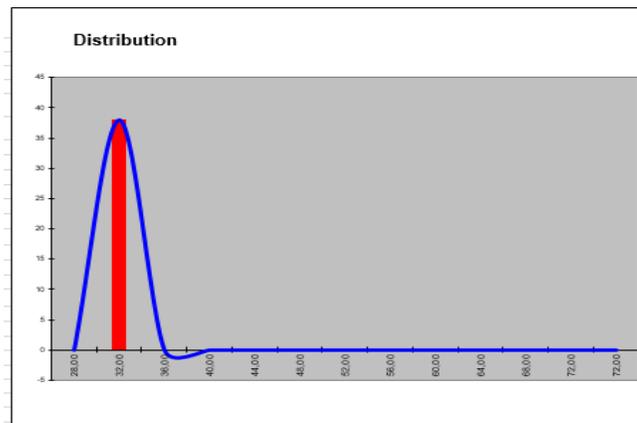


Figure 3-6 : Courbe de distribution

Le calcul de la capacité du procédé :

Sur Excel on a créé un tableau qui rassemble les calculs de : LCS, LCI et la cible pour la carte de la moyenne (respectivement carte d'étendue)

Le calcul aussi d'écart-type et la capacité du procédés C_p , C_{pk} .(Figure 3-7).

LCS (Average)	30,15	LCS (Range)	1,20
Average	29,86	Range	0,60
LCI (Average)	29,57	LCI (Range)	0
CAPABILITY CALCULATION			
CURRENT GRAPH			
N ^a of Date	0		
Desv.	0,1791		
Cp	3,7226		
Cpk	3,4705		
Cpk1	3,9746		
Cpk2	3,4705		

Figure 3-7 : Calcul des indicateurs de capabilité

1.5. Méthode R&R : test de capabilité des moyens de mesures sur Excel

1.5.1. Objectif et Outils de calculs

Il est illusoire de vouloir surveiller un procédé de fabrication si les instruments utilisés pour faire les mesures sont eux-mêmes sujets à caution

La méthode R&R (Répétabilité et Reproductibilité) permet de mesurer la capabilité des instruments de mesure :

On a appliqué la méthode R&R pour 2 opérateurs et 2 mesures pour chaque pièce ($r=2$; $n=10$).

L'objectif de cette méthode est de calculer l'indicateur de capabilité de mesure Cmc,

Si Cmc est supérieur à 5 on dit que l'instrument de mesure est capable ;

Tous les calculs nécessaires pour le calcul de Cmc est présenté dans l'ANNEXE 9.

N.B : La méthode R&R s'applique généralement avant l'application de la méthode SPC.

1.5.2. Tableau de données

Le tableau illustré dans la figure 3-8, fait l'expérience d'un calcul effectué par 2 opérateurs, chaque opérateur fait la mesure deux fois pour dix pièces de même référence.

On calcul ensuite, la moyenne et l'étendue pour tous les mesures, puis on calcul la Reproductibilité et la Répétabilité afin de déduire l'indicateur de capabilité des IM : cmc(Figure 3-9)

Chapitre 3 : Analyse de l'existant & Plan d'actions et chantiers d'amélioration

- Si $Cmc > 5$ on dit que l'instrument de mesure est capable.

Méthode R&R												
n° pièce	Opérateur n°1						Opérateur n°2					
	1ère mesure	2ème mesure	/X	max	min	R	1ère mesure	2ème mesure	/X	max	min	R
1	11,997	12,000	11,9985	12,000	11,997	0,003	11,995	11,997	11,9960	11,997	11,995	0,002
2	11,983	11,980	11,9815	11,983	11,980	0,003	11,984	11,985	11,9845	11,985	11,984	0,001
3	12,004	12,004	12,0040	12,004	12,004	0,000	12,004	12,004	12,0040	12,004	12,004	0
4	12,017	12,017	12,0170	12,017	12,017	0,000	12,016	12,017	12,0165	12,017	12,016	0,001
5	12,018	12,020	12,0190	12,020	12,018	0,002	12,015	12,016	12,0155	12,016	12,015	0,001
6	12,018	12,020	12,0190	12,020	12,018	0,002	12,018	12,019	12,0185	12,019	12,018	0,001
7	11,980	11,980	11,9800	11,980	11,980	0,000	11,981	11,98	11,9805	11,981	11,98	0,001
8	11,997	12,000	11,9985	12,000	11,997	0,003	11,996	11,997	11,9965	11,997	11,996	0,001
9	12,015	12,015	12,0150	12,015	12,015	0,000	12,015	12,014	12,0145	12,015	12,014	0,001
10	11,987	11,990	11,9885	11,990	11,987	0,003	11,986	11,987	11,9865	11,987	11,986	0,001
/X1	12,0021		12,0021		/R1	0,0016	/X2		12,0013		/R2	0,0010

Figure 3-8 : Tableau de données des mesures

Calculs et interprétations	
IT	0,04
/X	12,0017
/R	0,001
LCS(/X)	12,002103
LCL(/X)	12,001297
LCS(/R)	0,002314
LCL(/R)	0,000286
/X max	12,0021
/X min	12,0013
/X max -/X min	0,0008
sigma EV	0,001152482
sigma AV	0,000503672
sigma R&R	0,001257737
Cmc	6,175371275
Résultat:	
Cmc > 5 donc les instruments de mesure sont capables	

Figure 3-9 : Calcul de Cmc

1.5.3. Calcul de la valeur NDC

Le NDC (Number of Distinct categories) est la capacité du process de mesure à discriminer des éléments à l'intérieur de la variation de production (MSA P.47). C'est donc un critère qui caractérise la dispersion du processus de mesure par rapport à la production, tout comme le %RR. Ces 2 paramètres qui expriment la même chose, sont donc mathématiquement liés :

$$(1) \quad NDC = 1.41 \sqrt{\frac{PV^2}{R\&R^2}} \quad \text{or} \quad PV^2 = TV^2 - R\&R^2 \quad \text{et} \quad \%R\&R = \frac{R\&R}{TV} * 100 \quad \text{Avec:} \quad PV = \text{variabilité totale} ; TV = \text{variabilité liée à la pièce}$$

$$(2) \quad \text{Donc } NDC = 1.41 \sqrt{\frac{TV^2}{R\&R}} - 1 \quad \text{soit} \quad NDC = 1.41 \sqrt{\frac{10000}{\%R\&R^2}} - 1 \quad PV = \frac{5.15 * R}{d2} ; TV = \sqrt{R\&R^2 + PV^2}$$

Le niveau de confiance est de 99%, L'application de NDC est dans le fichier Excel

1.6. Interprétations

1.6.1. Interprétations du résultat R&R

Le résultat final de la méthode R&R est le calcul d'indicateur cmc.

Si $cmc > 5$ on dit que l'instrument de mesure est capable,

1.6.2. Interprétations de la carte de contrôle

Le tableau (Figure 3-10) suivant présente les interventions à effectuer dans les cas suivants :

Chapitre 3 : Analyse de l'existant & Plan d'actions et chantiers d'amélioration

NB : Si un point hors limite on prend un autre échantillon et on fait les mesures si on trouve un autre point hors limite on arrête la production, on programmera une réunion avec tous les pilotes pour analyser les problèmes et chercher les causes (franchement des causes spéciales)

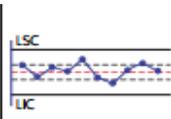
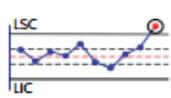
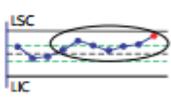
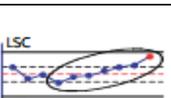
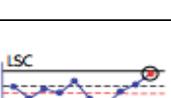
CAPABILITE		La capabilité des mesures des points SPC doit être $Cpk \geq 1,67$		
GRAPHIQUE	DESCRIPTION	DECISION CARTE MOYENNES	DECISION CARTE ETENDUE	RESPONSABLE DES SUVIS
	PROCESSUS SOUS CONTRÔLE * Les courbes moyenne étendue oscille de chaque côté de la moyenne. * 2/3 des points sont dans le tiers central de la carte.	PRODUCTION	PRODUCTION	INGENIEUR QUALITE INTERNE
	POINTS HORS LIMITES Le dernier point tracé a franchi une limite de contrôle.	REGLER LE PROCESSUS	REGLER LE PROCESSUS	INSPECTEUR QUALITE INFORME TECHNECIEN D'INJECTION
	TENDANCE SUPERIEURE OU INFÉRIEURE 7 points consécutifs sont supérieures ou inférieurs à la moyenne.	REGLER LE PROCESSUS si le dernier point approche les limites de contrôle de l'écart qui sépare le dernier point à la valeur cible.	REGLER LE PROCESSUS	INGENIEUR QUALITE INTERNE
	TENDANCE CROISSANTE OU DECROISSANTE 7 points consécutifs sont en augmentation régulière ou en diminution régulière	REGLER LE PROCESSUS	REGLER LE PROCESSUS	INGENIEUR QUALITE INTERNE REALISE UNE REUNION QRQC POUR RESOUDRE PROBLEME
	1 POINT PROCHE DES LIMITES	CONFIRMER en prélevant immédiatement un autre échantillon. Si le point revient dans le tiers central-production Si le point est également proche des limites ou hors limites, régler de la valeur moyenne des deux points.	CAS LIMITE SUPERIEURE SUERVERILLER LA CAPABILITE	INSPECTEUR QUALITE INFORME INGENIEUR QUALITE INTERNE
REMARQUE : En cas de réglage un nouvel échantillon est mesuré et marqué sur la carte. Pour être acceptable, le point doit se situer dans le tiers central de la carte des moyennes				

Figure 3-10 : Tableau des interprétations de la carte de contrôle.

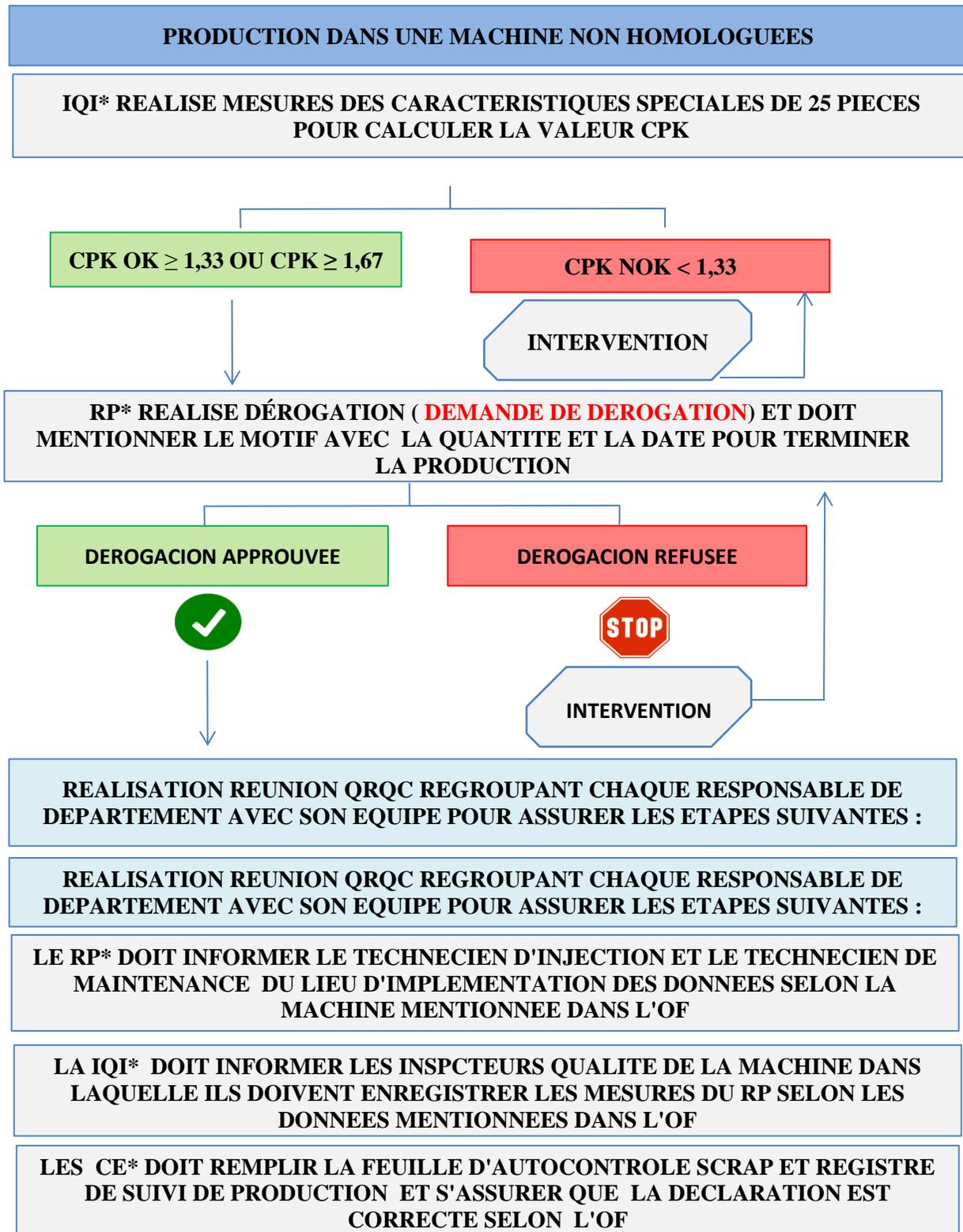
Interprétations dans des cas spéciaux :

Si on rencontre le cas d'une situation qui exige de travailler dans des conditions non optimales, il est nécessaire de suivre l'instruction suivante selon le type de situation rencontrée

- PRODUCTION DANS UNE MACHINE NON HOMOLOGUEES :

Schéma 1 : Instructions de production dans une machine non homologuées

Chapitre 3 : Analyse de l'existant & Plan d'actions et chantiers d'amélioration



Légende : IQI = INGENIEUR QUALITE INTERNE

RP = RESPONSABLE PRODUCTION ; C.E = CHEF D'EQUIPE

Chapitre 3 : Analyse de l'existant & Plan d'actions et chantiers d'amélioration

-Il arrive aussi de trouver autre cas spéciaux, opérateur non formé, production avec une seule cavité au lieu de deux (le moule parfois s'en semi-endommagé (les instructions correspondantes sont présentées à l'ANNEXE 10.

2. Gain des méthodes SPC et R&R

Le tableau 3-2 suivant présente les différents avantages pour chaque méthode.

Méthode	Avantages
-SPC	<ul style="list-style-type: none">• Connaitre l'aptitude du processus répondre aux spécifications et s'adapter• Anticiper l'apparition de produits défectueux par le pilotage procédé ;• Assurer la reproductibilité de production ;• Fournir une base concrète pour :<ul style="list-style-type: none">✓ Le dialogue entre les partenaires✓ Une évaluation de l'amélioration de la qualité ;• Eviter le contrôle 100%,• Une meilleure qualité ;• Coûts plus bas (scraps, rejets, rework, réclamations, etc.) ;• Amélioration de KPI's,SPI,PPM• Plus d'adhérence dans la capacité du processus.• Satisfaction du client,
-R&R	<ul style="list-style-type: none">- Tester la capabilité des instruments de mesure- Satisfaire le client,

Tableau 3-2 : Avantages des méthodes SPC/R&R

Conclusion :

A travers ce chapitre, les actions qui ont été faites pour traiter les non conformités remontées lors de l'audit externe (IATF), ainsi que les améliorations pour l'audit produit par les méthodes SPC et R&R, mises en place ont été présentées.

Le chapitre a été clôturé par la mise en place des méthodes SPC et R&R sur Excel avec les démarches et les instructions convenables. Le chapitre suivant va présenter une application réalisée avec VBA Excel.

Chapitre 4 : Mise en place une application VBA EXCEL

Introduction :

Ce chapitre présente la création d'une application VBA EXCEL du registre de non-conformité (registre SCRAP ,SPI,PPM), ainsi que les différents indicateurs qualité à savoir :

- ✓ KPI's
- ✓ SPI
- ✓ PPM

Nous allons établir un tableau des actions quotidiennes et mensuels pour chaque indicateur,

I. Notions sur VBA EXCEL

1. Définition de VBA EXCEL

Le langage VBA, ou Visual Basic for Applications pour être précis, est le **langage de programmation commun à toutes les applications de la suite bureautique Microsoft Office** (aujourd'hui renommée [Microsoft 365](#)) : 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.

Sous leur forme la plus accessible, ces petits programmes sont appelés « **macros** », ou encore « **macro-commandes** ». Il s'agit de suites d'instructions mémorisées par l'enregistreur VBA ou programmées par l'utilisateur. Ces instructions peuvent par la suite s'exécuter à l'aide d'une commande unique, par l'intermédiaire du clavier ou de la souris.[10]

2. Utilité de VBA EXCEL

En informatique, le langage VBA est ce que l'on appelle un langage de script : il **permet d'automatiser un certain nombre de tâches** sur les logiciels de la suite Microsoft Office. Les programmes construits à l'aide du langage VBA (les macros VBA) permettent de définir des objets (cellule, plage de cellules, classeur Excel, document Word etc.), et de les faire interagir en leur associant une ou plusieurs Actions. VBA est donc ce que les développeurs appellent un langage de «[Programmation Orientée Objet](#)»

Voici quelques exemples courants d'utilisation du langage VBA :

- Importer, retraiter et exporter des données depuis une source externe ;
- Copier des tableaux ou des formules dans des classeurs Excel ;
- Modifier la mise en forme des cellules dans des classeurs Excel (police, gras...) ;
- Actualiser des tableaux croisés ;
- Envoyer des emails via Outlook ;
- Effectuer des contrôles ;
- Créer des tableaux d'amortissement ou des graphiques... ;
- Trier des diapositives sur PowerPoint...

De manière générale, le travail avec les applications de la suite Office, permettra d'optimiser de nombreux processus et de gagner du temps au quotidien. [10]

II. Présentation du projet

1. Présentation du Registre SCRAP et ses indicateurs

Le registre SCRAP est un fichier EXCEL présente la non-conformité ou l'enregistrement des pièces non conformes de produits finis, il permet de calculer et faire le suivi de plusieurs indicateurs de la qualité, **il se compose des feuilles suivantes :**

-Registre SCRAP : Constitué d'un tableau contenant les informations des produits non conformes à savoir : Date, Shift, Inspecteur, Produit, Type, Machine, Défaut, Quantité défaut, Prix Charge.

-KPI's/KPI's Mensuel : Deux feuilles constituées respectivement de deux tableaux croisés dynamiques qui permettent de manipuler les données en se basant sur la somme de charge (Prix*quantité) qu'on a gaspillée à cause des pièces non conformes.

-Registre SPI : Constitué d'un tableau contenant les informations qui permettent de calculer le pourcentage des produits non conformes dites SCRAP.

Pourcentage de SCRAP = (TOTAL SCRAP) / (TOTAL SCRAP+TOTAL PRODUCTION)

TOTAL PRODUCTION C'est le total contrôlé OK.

-SPI Journalier/SPI Mensuel : Deux feuilles constituées respectivement de deux tableaux croisés dynamiques ,qui permettent de manipuler les données en se basant sur le calcul de la somme de pourcentage de SCRAP pour chaque référence, on peut filtrer les données par type de donnée qu'on a besoin.

-Registre PPM : Constitué d'un tableau contenant les informations qui permettent de calculer l'indicateur PPM, à savoir (Date de fabrication, Date de contrôle, Auditeur, Matricule opérateur, Produit, Type, Quantité contrôlé, Quantité SCRAP, Type de défaut, PPM. AVEC/SANS TRI.

-PPM Journalier/PPM Mensuel ; Deux feuilles constituées respectivement de deux tableaux croisés dynamiques, qui permettent de manipuler les données en se basant sur le calcul de Somme de PPM, Somme de quantité contrôlé de chaque référence,

2. Problématique

Lors de la saisie des données dans le registre SCRAP manuellement (tableau de non-conformité), les inspecteurs, les auditeurs avaient des difficultés (les données sont intenses, dix cases à remplir,

il fallait plus du temps).

Par conséquent, ils commettent les erreurs suivantes :

- Mettre des fautes de saisie des références produits.
- Confondre entre minuscule et majuscule.
- Créer des erreurs dans les formules des cellules ...

En effet, ces erreurs influencent sur le résultat des indicateurs qualité et manque de traçabilité (plusieurs données ne sont pas prises en charge) et par suite on ne pourra jamais savoir la situation de l'entreprise et intervenir.

3. Cahier de charge

On a été chargé de créer une application VBA EXCEL qui répond aux besoins suivants :

- Les inspecteurs, auditeurs n'auront pas l'accès ni à modifier, copier, supprimer un tableau du fichier sauf à y remplir.
- Sauf le Manager qualité et le responsable qui auront un accès total au fichier.
- Assurer que les données saisies sont fiables(correcte).
- Assurer la simplicité et la rapidité de la saisie au maximum, en créant des formules et par code VBA.
- Réduire le temps de saisie.
- Création des registres (les tableaux SPI et PPM), ainsi que leurs indicateurs correspondants...
- Tracer les courbes KPI's, SPI, PPM automatiquement.
- Garder une traçabilité des données de toute l'année de chaque indicateur.

4. Diagramme de cas d'utilisation de l'application

Les diagrammes de cas d'utilisation (DCU) sont des [diagrammes UML](#) utilisés pour une représentation du comportement fonctionnel d'un système [logiciel](#).^[5-2]

La figure 4-1 suivante présente la modélisation de l'application du registre SCRAP, dessinée par le logiciel **Wondershare EdrawMax**.

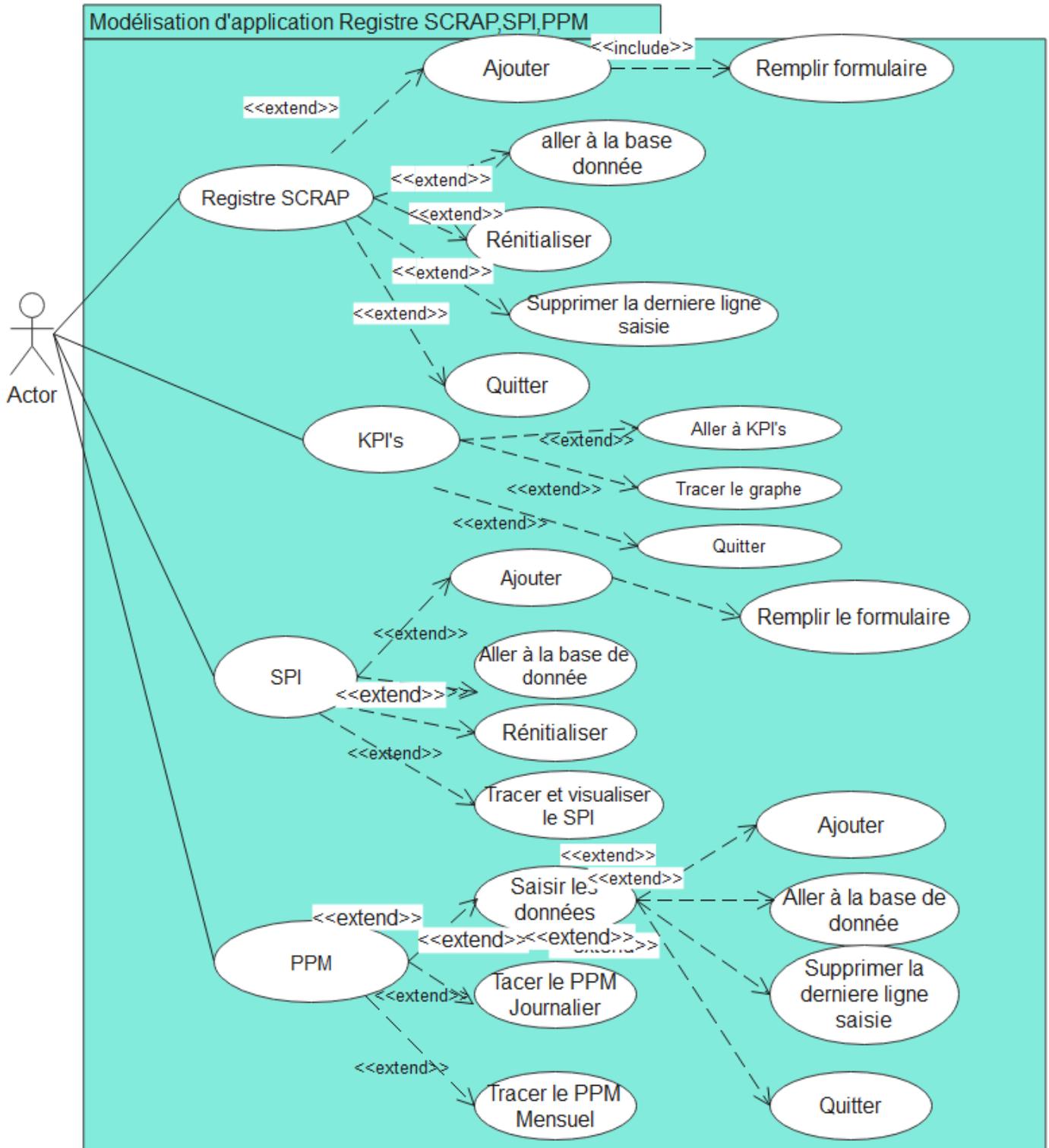


Figure 4-1 : Diagramme UML de cas d'utilisation.

5. Présentation de l'application

La figure 4-2 présente l'interface de notre application VBA Excel :

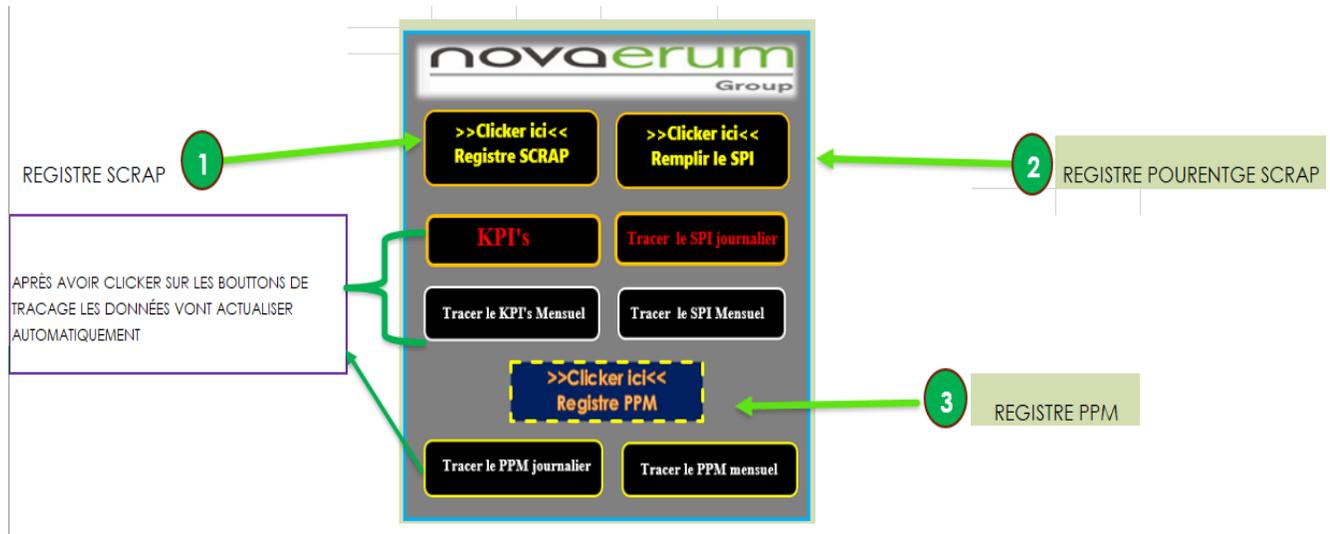


Figure 4-2 : Interface de l'application.

5.1 Saisie du registre SCRAP

La figure 4-3 présente le formulaire de saisie lié au bouton Registre SCRAP.

The screenshot shows a window titled 'UserForm1' with the 'novatec group' logo. The main title is 'SUIVI SCRAP PLANTA'. Below the title, a note says '(*) Tous les champs sont obligatoire'. The form contains the following fields:

- DATE**: Text input field.
- SHIFT**: Dropdown menu.
- INSPECTEURS**: Dropdown menu.
- PRODUIT**: Dropdown menu.
- MACHINE**: Dropdown menu.
- DEFAULT**: Dropdown menu.
- QTE DEFAULT**: Text input field.

At the bottom, there are five buttons: 'Quitter' (red), 'Réinitialiser' (purple), 'supprimer la dernière ligne saisie' (yellow), 'Aller à la Base de Donnée' (pink), and 'Ajouter' (orange).

Figure 4-3 : Formulaire de saisie relative au bouton registre SCRAP

Remarque :

-L'affichage du calendrier se fait par un double clic sur la zone de texte **DATE**. (Figure 4-4)

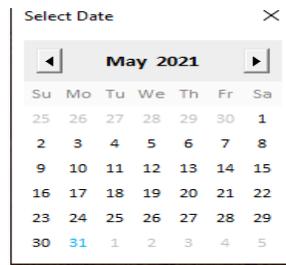


Figure 4-4 : Calendrier

- Le formulaire contient sept cases, le tableau référence contient dix, trois cases sont remplies automatiquement par des formules sur les cellules Excel.
- Dans chaque case à choix multiple, l'utilisateur peut trouver l'élément rapidement toute en écrivant ses premières lettres.
- Après avoir observé la méthode de saisie des inspecteurs, on a remarqué que :
 - Les cases (DATE, SHIFT, INSPECTEURS) sont fixes dans toute la saisie.
 - Les cases (PRODUIT, MACHINE) sont fixes par feuille, chaque feuille contient plusieurs défauts.

L'idée est de fixer pour chaque ajout, toutes ces cases (nous avons programmé ce Truc avec VBA Excel).

La figure 4-5 présente le formulaire après le premier ajout :

The form displays the following data:

Field	Value
DATE	14/06/2021
SHIFT	MATIN
INSPECTEURS	HASSNA
PRODUIT	Assembly Slider Block - P230
MACHINE	2/380
DEFAUT	
QTE DEFAUT	

Figure 4-5 : Formulaire de saisie relative au bouton registre SCRAP après le premier ajout

Par conséquent, on a passé initialement de dix cases à deux seulement (80% de réduction de temps de saisie + la fiabilité des données).

-Message d'erreur :

Une boîte de dialogue s'affiche lorsque l'utilisateur a oublié de remplir une case ou lorsqu'il entre des éléments qui n'existent pas dans les listes à choix multiple.

Les figures 4-6 et 4-7 présentent les messages d'erreur correspondants :

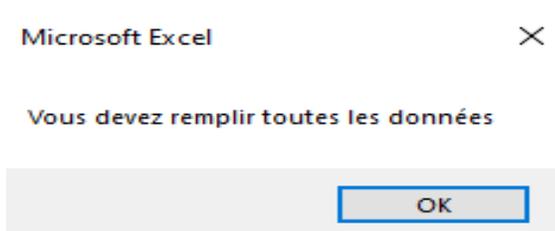


Figure 4-6 : Message d'erreur de remplissage des cases

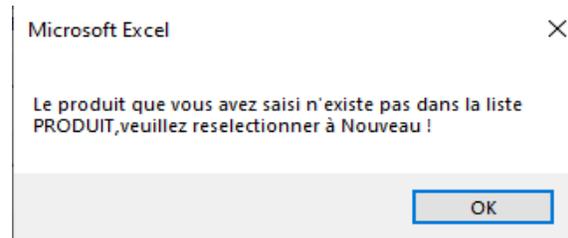


Figure 4-7 : Message d'erreur de détection des fautes.

5.2 Saisie du registre SPI et PPM

5.2.1. Saisie du registre SPI

La figure 4-8 présente les registre SPI après le premier ajout :

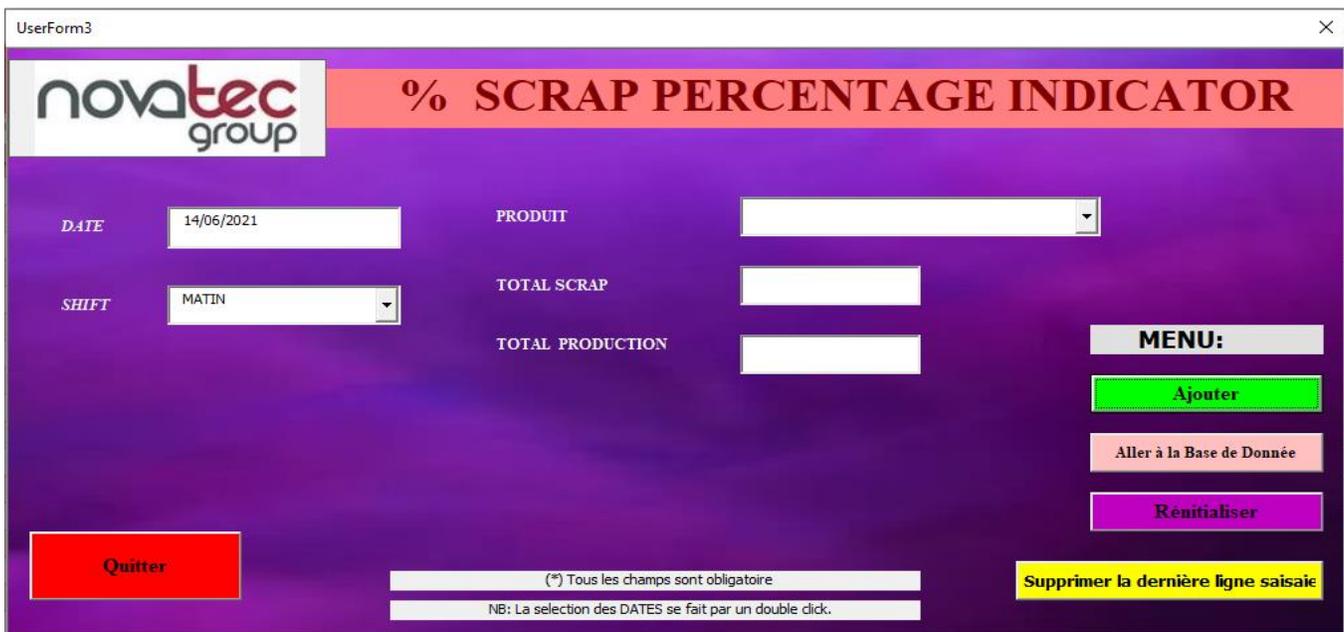


Figure 4-8 : Registre de pourcentage du SCRAP

Remarques :

-Même raisonnement de celle qu'on a vu précédemment, les cases redondantes se fixent.

-La gestion d'erreur est la même.

-Le tableau source contient 13 cases, l'utilisateur doit saisir seulement $\frac{3}{13} * 100 = 23\%$, voire une réduction de 77%.

5.2.2. Saisie du registre PPM

La figure 4-9 présente les registre SPI après le premier ajout :

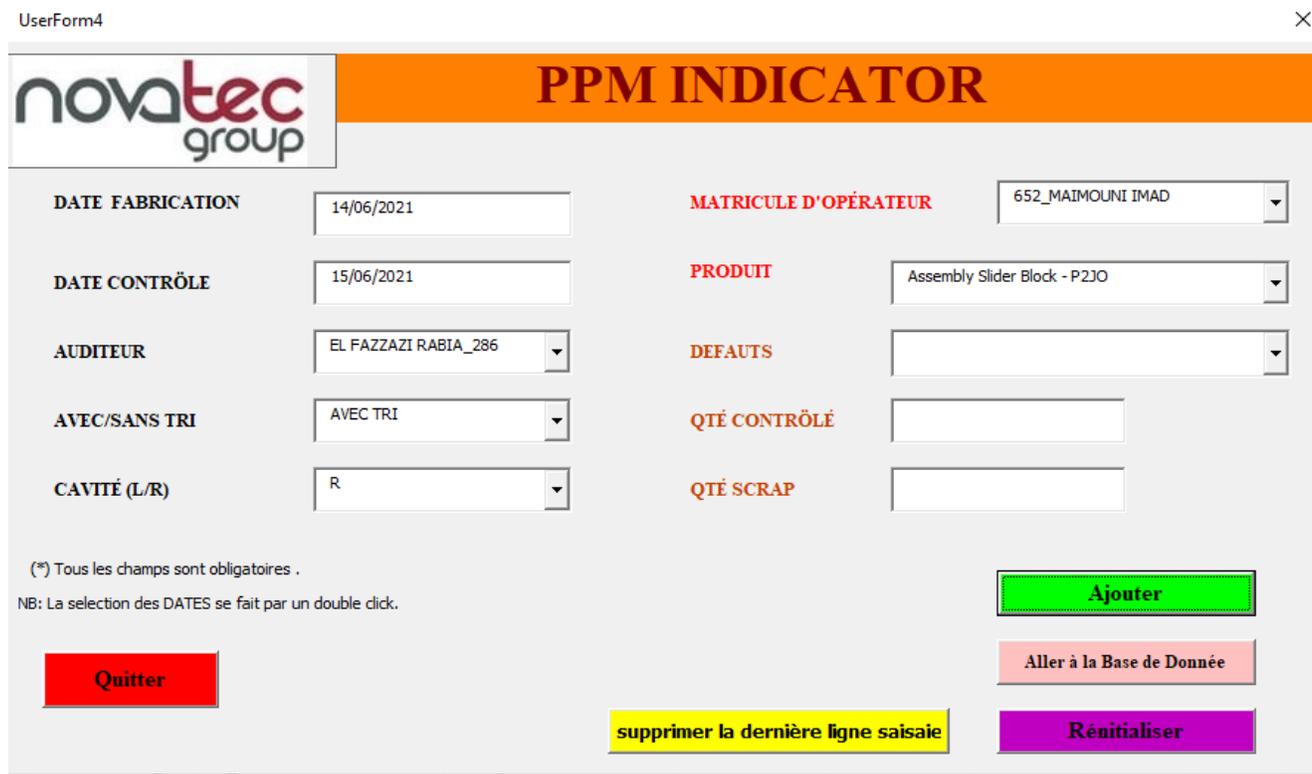


Figure 4-9 : Registre PPM.

Remarques :

-Après le premier ajout des données, les cases redondantes se fixent toujours.

-La gestion d'erreur est la même dans tous les registres.

-Le tableau source contient 12 cases, l'utilisateur doit saisir seulement $\frac{3}{12} * 100 = 25\%$, voire une réduction de 75%.

5.3 Tableaux croisé dynamique pour les indicateurs SPI, PPM, KPI's

Pour chaque tableau source, correspond un tableau croisé dynamique, afin d'effectuer ses calculs sur ses champs et de filtrer par type des données qu'on a besoin.

Exemple : Le tableau croisé dynamique correspond à l'indicateur KPI's illustré dans la **figure 4-10** :

DATE	(Tous)	
SHIFT	(Plusieurs éléments)	
TYPE	(Plusieurs éléments)	
Référence produit	Somme de CHARGE	Somme de QTE DEFAULT
AERO FLIP P21 - LH	13,4235	15
AUCUN DEFAULT	13,4235	15
BLOCKER PLATE GBT (4CAV)	4,9664	32
AUCUN DEFAULT	2,328	15
DÉMARRAGE	2,6384	17
LIGHT BLADE BCB RL HIGH TAIL IN BCB 1K	4,257	5
BAVURES	4,257	5
Total général	22,6469	52

Figure 4-10 : Le tableau croisé dynamique pour l'indicateur KPI's

5.4 Trace automatique des indicateurs SPI,PPM,KPI's

- Les tracés permettent de visualiser les données contenues dans un tableau croisé dynamique.
- La figure 4-11 présente l'interface graphique permettant de tracer le graphe illustré dans la figure 4-12



Figure 4-11 : Interface pour tracer le graphe

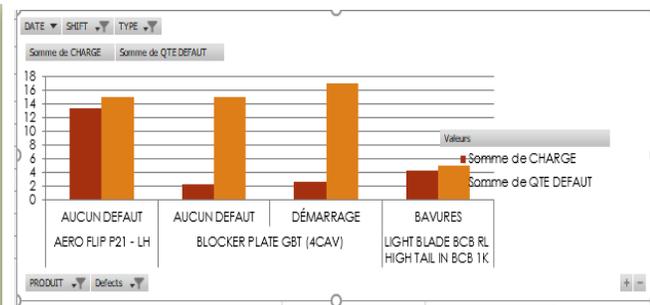


Figure 4-12 : Graphique pour KPI's.

6. Améliorations

Pour chaque indicateur, on a créé des tableaux servant à enregistrer les données quotidiennes et mensuelles de tous les indicateurs avec les plans d'action correspondants.

[Voir l'ANNEXE 8]

7. Gain du projet

L'application VBA Excel a résolu plusieurs problèmes pour plusieurs membres concernés, le tableau 4-1 présente les différents avantages pour chaque membre concerné.

Membres	Registre correspond	Avantages
Inspecteurs qualité	-SCRAP - SPI	<ul style="list-style-type: none"> -Réduction du temps de saisie 80% pour le registre SCRAP et 77% pour le registre SPI. -Les données sont exactes grâce à liste de choix. -Facilité de trouver un élément dans la liste de choix en écrivant ses premières lettres. -Se concentrer justement sur peu de données. -La sécurité est assurée par le formulaire, pour chaque saisie le programme verrouiller et déverrouiller la feuille de données.
Auditeurs qualité	-PPM	<ul style="list-style-type: none"> - Réduction du temps de saisie 75% pour le registre PPM. -Même avantage que SPI et SCRAP.
Responsable/Manager Qualité/Directeur	Tous les registres et les indicateurs qualité	<ul style="list-style-type: none"> -Fiabilité des données. -Bonne visualisation des indicateurs. -Savoir la situation exacte de l'entreprise et intervenir. -Mettre de plan d'actions quotidiennement grâce aux tableaux créés.

Tableau 4-1 : Gain de l'application VBA Excel.

Conclusion :

À travers ce chapitre, nous avons présenté notre application VBA Excel, ses différents indicateurs, son utilité, son gain qui a atteint jusqu'à 80% ainsi que les améliorations mises en place. L'application a été validé et mise en place par l'entreprise.

Conclusion et perspectives

Au terme de ce projet industriel, une brève rétrospective permet de dresser le bilan du travail effectué. Avant de commencer à tracer les grandes lignes de réalisation de notre travail, il nous paraissait impératif de connaître d'abord l'environnement dans lequel nous allions évoluer et où nous devons nous intégrer. En effet, pouvoir communiquer facilement avec l'ensemble du personnel ne pourrait que rendre plus aisée l'accomplissement de l'ensemble de nos activités au sein de NOVAERUM Automotive.

Nous rappelons que notre projet de fin d'études a comme intitulé « L'amélioration du système de management de la qualité selon les exigences de la norme IATF 16949 :2016 et automatisation du Registre SCRAP avec VBA EXCEL ». Pour atteindre cette finalité on s'est basée principalement sur l'élimination de l'ensemble des écarts remontés lors de l'audit externe ainsi que l'audit produit.

En réalisant les travaux suivants :

- Analyse des non conformités détectés par l'audit IATF16949 :
- Plan d'action d'audit IATF16949 ;
- Plan d'action d'audit produit : -Mise en place de la méthode SPC et R&R
-Interprétations pour chaque méthode .
- Mise en place d'une application VBA Excel du registre SCRAP, SPI, PPM.

Ainsi, le gain obtenu :

- Meilleur Management et prise décision qualité avec la méthode SPC ;
- Prévoir les défauts et intervenir ;
- Calcul de Cp,Cpk a bien satisfait nos clients ;
- Teste de la capacité des instruments de mesure méthode R&R ;
- Une certificat de nos travaux a été délivré par le Manager qualité de NOVAERUM ,

Liste des références

- [1] NOVAERUM Group Disponible sur :< <http://novaerum.com/en/production>> (Consulté le 15 Mars 2021).
- [2] NOVAERUM automotive Group | *Documents interne, présentation de NOVAERUM*. (Consulté le 18 Mars 2021).
- [3] NOVAERUM automotive Group | *Processus de fabrication PLANTA* (Rédigé le 20 Mars 2021).
- [4] Définition de la charte du projet [en ligne]. Disponible sur < <http://www.definition-qualite.com/charte-projet.htm> > (Consulté le 10 Avril 2021).
- [5] La norme : ISO 9000 | *Systèmes de management de la qualité — Principes essentiels et vocabulaire*, version 2015
- [6] Geneva, Switzerland, ISO 14001 « Systèmes de management environnemental — Exigences et lignes directrices pour son utilisation ». 3ème édition. International Organization for Standardisation ; 2015.
- [7] La norme : ISO 9000 | *Systèmes de management de la qualité — Principes essentiels et vocabulaire*, version 2015.
- [8] Lydie Evrard, *Annales des Mines - Réalités industrielles* (2014) — La qualité, source de valeur pour l'industrie automobile et les services liés. (Consulté le 25 Avril 2021).
- [9] Economie et innovation | Les 5S, une méthode d'organisation des postes de travail [en ligne]. Disponible sur <<https://www.economie.gouv.qc.ca/bibliotheques/outils/gestion-dune-entreprise/production/les-5s-une-methode-dorganisation-des-postes-de-travail/>> (Consulté le 10 Avril 2021).
- [10] Fed Human | Les objectifs et les rôles de la communication interne [en ligne] Disponible sur

<<https://www.fedhuman.fr/actualites/les-objectifs-et-le-role-de-la-communication-interne>> (consulté le 25-04-2021)

[11] NOVAERUM automotive. (2019). *Manuel qualité QSE²*. Novaerum automotive.

[5-1] Définition VBA EXCEL, Disponible sur <<https://www.newtrading.fr/quest-ce-que-le-vba/#:~:text=Le%20langage%20VBA%2C%20ou%20Visual,Excel%2C%20Powerpoint%20ou%20encore%20Outlook>>. (Consulté le 10 MAI 2021).

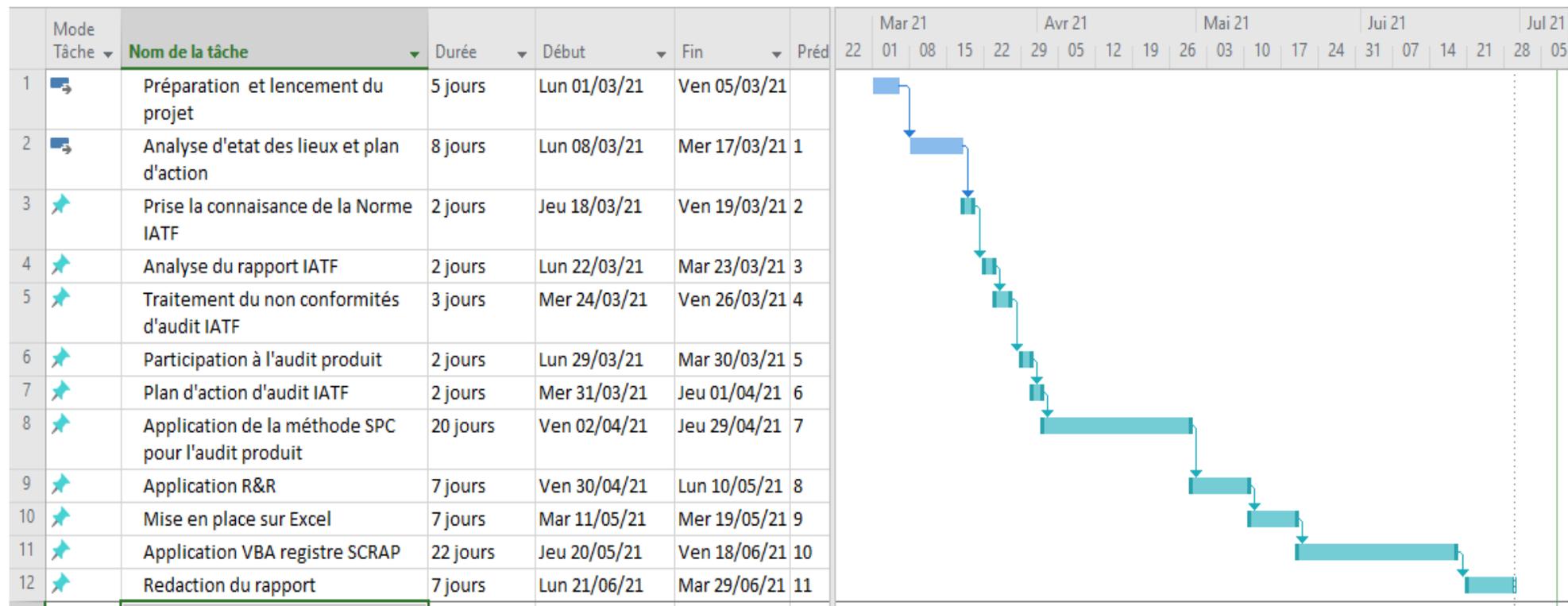
[5-2] Définition diagramme cas d'utilisation Disponible sur :

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Diagramme_de_cas_d%27utilisation#:~:text=Les%20diagrammes%20de%20cas%20d%27utilisation%20sont%20plus%20appropri%C3%A9s>. (Consulté le 11 MAI 2021).

Liste des Annexes

ANNEXE 1 : Diagramme GANTT du projet.....	48
ANNEXE 2 : Certificat IATF16496 de NOVAERUM AUTOMOTIVE	49
ANNEXE 3 : Certificat IATF16496 de NOVAERUM AUTOMOTIVE	50
ANNEXE 4 : Rapport d’audit produit	54
ANNEXE 5 : Audit IATF16496	55
ANNEXE 6 : Cahier de charge de l’audit IATF16949	57
ANNEXE 7 : La méthode SPC, notion, les formules utilisées.	58
ANNEXE 8 : Les tableaux des plans d’actions pour les différents indicateurs	67
ANNEXE 9 : Résumé du Calcul de capacité des instruments de mesures cmc,	68
ANNEXE 10 : Instruction de travail dans le cas : opérateur non formé, production avec une seule cavité	69
ANNEXE 11 : Méthode 8D pour la non-conformité liée au calcul de NDC	71
ANNEXE 12 : Evaluation des non conformités remontés par l’audit IATF	72
ANNEXE 13 : Organisation, étiquetage des pièces de validation clients, pièces MASTER SIMPLE.....	73
ANNEXE 14 : Création des instructions	74
ANNEXE 15 : Certificat de nos travaux réalisés délivré par le Manager qualité de NOVAERUM.....	77

[ANNEXE 1]: Diagramme de GANTT du projet.





CERTIFICATE OF APPROVAL

This is to certify that the Quality Management System of:

NOVAERUM, S.A.R.L.
Quartier Ind. Ain Mechlaoua
Route de Tetouan, Km. 7.5
90000 Tanger
Maroc

has been approved by Lloyd's Register Quality Assurance to the following Quality Management System Standard:

IATF 16949:2016
(Excluding product design)

The Quality Management System is applicable to:

Production and assembly of moulded plastic components.

This certificate is valid only in association with the certificate schedule bearing the same number on which the locations applicable to this approval are listed.

Approval
Certificate No: SGI 00000466

Current Certificate: 12 September 2018

Certificate Expiry: 11 September 2021

Issued by: LRQA España, S.L.U.
For and on behalf of: Lloyd's Register Quality Assurance Limited



IATF Certificate No: 0332441

C/ Princesa, 29 – 1st, 28008 Madrid, España
For and on behalf of 1 Trinity Park, Bickenhill Lane, Birmingham B37 7ES, United Kingdom
This approval is carried out in accordance with the LRQA assessment and certification procedures and monitored by LRQA.

Lloyd's Register Group Limited, its affiliates and subsidiaries, including Lloyd's Register Quality Assurance Limited (LRQA), and their respective officers, employees or agents are, individually and collectively, referred to in this clause as 'Lloyd's Register'. Lloyd's Register assumes no responsibility and shall not be liable to any person for any loss, damage or expense caused by reliance on the information or advice in this document or howsoever provided, unless that person has signed a contract with the relevant Lloyd's Register entity for the provision of this information or advice and in that case any responsibility or liability is exclusively on the terms and conditions set out in that contract.

[ANNEXE 3] : Les principes de management de qualités

Les « Principes de management de la qualité » peuvent être vus comme un ensemble de Valeurs, de règles et de normes. Considérées comme justes et susceptibles de servir de base au management de la qualité ces principes sont applicables dans la globalité de l'organisation.

Les principes de management de la qualité, peuvent servir pour l'amélioration des performances d'un organisme. Ils ont été élaborés et actualisés par l'ISO/TC176.

Les sept principes de management de la qualité sont :

- **Orientation client** : Des performances durables sont obtenues lorsqu'un organisme obtient et conserve la confiance des clients et des autres parties intéressées pertinentes. Chaque aspect de l'interaction avec les clients offre une opportunité de créer plus de valeur pour le client. Comprendre les besoins présents et futurs des clients et des autres parties intéressées contribue aux performances durables de l'organisme.

Les bénéfices potentiels sont notamment les suivants :

- Augmentation de la valeur pour le client.
- Augmentation de la satisfaction du client.
- Amélioration de la fidélité du client.
- Amélioration de l'activité commerciale récurrente.
- Amélioration de l'image de l'organisme.
- Elargissement du panel des clients.
- Augmentation des ventes et des parts de marché.
- **Leadership** : L'établissement de la finalité et des orientations et l'implication du personnel permettent à un organisme d'aligner ses stratégies, politiques, processus et ressources afin d'atteindre ses objectifs.

Les bénéfices potentiels sont notamment les suivants :

- Augmentation de l'efficacité et de l'efficience à atteindre les objectifs qualité de l'organisme.
- Meilleure coordination des processus de l'organisme.
- Amélioration de la communication entre les différents niveaux et fonctions de

l'organisme.

- Développement et amélioration de la capacité de l'organisme et de son personnel à fournir les résultats escomptés.

- **Implication du personnel** : Pour gérer un organisme de façon efficace et efficiente, il est important de respecter et d'impliquer l'ensemble du personnel à tous les niveaux. La reconnaissance, l'habilitation et l'amélioration des compétences facilitent l'implication du personnel dans l'atteinte des objectifs qualité de l'organisme.

Les bénéfices potentiels sont notamment les suivants :

- Meilleure compréhension des objectifs qualité de l'organisme par le personnel de l'organisme et amélioration de la motivation à les atteindre ;
- Plus forte implication du personnel dans les activités d'amélioration ;
- Amélioration du développement personnel, des initiatives et de la créativité ;
- Amélioration de la satisfaction du personnel ;
- Amélioration de la confiance et de la collaboration à tous les niveaux de l'organisme ;
- Amélioration de l'intérêt porté aux valeurs partagées et à la culture à tous les niveaux de l'organisme.

- **Approche processus** : Le SMQ est constitué de processus corrélés. Comprendre comment des résultats sont obtenus par ce système permet à un organisme d'optimiser le système et ses performances.

Les bénéfices potentiels sont notamment les suivants :

- Plus grande aptitude à porter ses efforts sur les processus clés et opportunités d'amélioration ;
- Résultats cohérents et prévisibles au moyen d'un système de processus alignés avec les orientations stratégiques ;
- Optimisation des performances par un management efficace des processus, une utilisation efficiente
- Des ressources et une réduction des obstacles inter fonctionnels ;
- Possibilité pour l'organisme d'assurer la confiance des parties intéressées en ce qui concerne sa cohérence, son efficacité et son efficience.

- **Amélioration** : L'amélioration est essentielle pour qu'un organisme conserve ses niveaux de performance actuels, réagisse à toute variation du contexte interne et externe

et crée de nouvelles opportunités.

Les bénéfices potentiels sont notamment les suivants :

- ✚ Amélioration de la performance des processus, de la capacité de l'organisme et de la satisfaction des clients ;
- ✚ Amélioration de la recherche et de la détermination des causes profondes, suivies d'actions préventives et correctives ;
- ✚ Plus grande aptitude à anticiper et réagir à des risques et à des opportunités internes et externes ;
- ✚ Meilleure prise en compte de l'amélioration aussi bien progressive que par rupture;
- ✚ Meilleure utilisation de l'apprentissage à des fins d'amélioration ;
- ✚ Accroissement de l'effort d'innovation.

- **Prise de décision fondée sur des preuves** : La prise de décision peut être un processus complexe et elle comporte toujours une certaine incertitude. Elle implique souvent de multiples types et sources de données d'entrée, ainsi que leur interprétation qui peut être subjective. Il est important de comprendre les relations de cause à effet et les conséquences involontaires possibles. L'analyse des faits, des preuves et des données conduit à une plus grande objectivité et à une plus grande confiance dans la prise de décision.

Les bénéfices potentiels sont notamment les suivants :

- Amélioration des processus décisionnels ;
- Amélioration de l'évaluation de la performance des processus et de l'aptitude à atteindre les objectifs ;
- Amélioration de l'efficacité et de l'efficience opérationnelles ;
- Plus grande aptitude à passer en revue, remettre en question et changer les opinions et les décisions ;
- Plus grande aptitude à démontrer l'efficacité de décisions antérieures.

- **Management des relations avec les parties intéressées** : Les parties intéressées pertinentes ont une influence sur les performances d'un organisme. Des performances durables sont plus susceptibles d'être obtenues lorsque l'organisme gère ses relations avec toutes les parties intéressées de manière à optimiser leur impact sur ses performances. La gestion des relations avec ses réseaux de prestataires et de partenaires à une importance particulière.

Les bénéfices potentiels sont notamment les suivants :

- Amélioration des performances de l'organisme et de ses parties intéressées pertinentes par la prise en compte des opportunités et des contraintes liées à chaque partie intéressée ;
- Compréhension commune des objectifs et des valeurs par les parties intéressées ;
- Augmentation de la capacité à créer de la valeur pour les parties intéressées par le partage des ressources et des compétences et par le management des risques liés à la qualité [9] ;

[ANNEXE 4] : Rapport d'audit produit

		<h1>AUDIT PRODUIT</h1>										CODE : R-PM02-09 REV : 05					
Désignation de la pièce :		DRL Upper Flat guide C4			Date de production :				10/06/2021								
Référence de la pièce:					Date de réalisation audit :				16/05/2021								
AUDITEUR :		Douae			DECISION :				OK								
PHASE 1 : CARACTÉRISTIQUES DU CONTROLE VISUEL																	
TYPE DEFAUT		DESCRIPTION				OK	KO	N/A	COMMENTAIRE								
DEFAUT MP	ASPECT	CONTAMINATION (TACHE NOIRE-CARTONE)				X											
	FONCTIONNELLE	COULEUR NOK -LUMIERE JAUNE-BULLE D'AIRE				X											
DEFAUT MOULE	ASPECT	RAYURE MOULE-TACHE MOULE-LES PORES				X											
	FONCTIONNELLE	CASSURE-ACCROCHAGE-TRACE EJECTEURS				X											
DEFAUT INJECTION	ASPECT	GVVRAGE-LIGNE SOUDURE-RAFAL-BRULURE-GRAISSE-				X											
	FONCTIONNELLE	BAVURE-FISSURE-MANQUE MATIERE				X											
DEFAUT PROCESS	ASSEMBLAGE	MANQUE COMPOSANT-DEFORMATION COMPOSANT-MANQUE MARQUAGE				X											
	METALISATION	MANQUE METALISATION-JAUNISSEMENT -DEFORMATION				X											
PHASE 2 : CONDITION D' EMBALLAGE																	
CONDITION D'EMBALLAGE		DESCRIPTION				OK	KO	N/A	COMMENTAIRE								
EMBALLAGE	EMPLACEMENT PRODUIT AU RAYONNAGE				X												
	ETAT D'EMBALLAGE SUR PALLETTE				X												
	ASPECT GENERAL D'EMBALLAGE PRODUIT				X												
IDENTIFICATION PRODUIT	PRESENCE D'ETIQUETTE				X												
	TRACABILITE D'ETIQUETTE (OF -REF INT/EXT)				X												
	PRESENCE CACHET QUALITE				X												
PHASE 3 : OUTILS STATISTIQUES ET INDICATEURS																	
CALCUL STATISTIQUE	CALCUL DE Cp,Cpk							X									
	CARTE DE CONTRÔLE							X									
	INTERPRETATIONS ET ETUDES DE VARIABILITÉ							X									
PHASE 3 : CONTROLE DIMENSIONNEL																	
Contrôle dimensionnel des pièces :																	
Points à contrôler	P:1	P:2	P:3	P:4	P:5	P:6	P:7	P:8	P:9	P:10	P:11	P:12	P:13	P:14			
MOYENNE	8,24	11,41	12,64	14,25	7,31	3	2,85										
MAX	8,29	11,46	12,69	14,3	7,36	3,05	2,9										
MIN	8,19	11,36	12,59	14,2	7,26	2,95	2,8										
VALEUR	8,22	11,44	12,62	14,29	7,33	3,09	2,82										
Mesures des pièces :																	
Points à contrôler	Poids		Longeur		Largeur		TEST LUMIERE			GONOGO:							
MAX	173,4																
MOYENNE	175,4																
MIN	171,4																
VALEUR	175																
RÉSULTAT DE L'AUDIT DE PF																	
DECISION :		ACTIONS AMÉLIORATIVES					PROPOSÉ PAR		APPROUVÉ PAR		Date						
Approuvé		X					Application de la méthode MSP(Maitrise Statistique de procédès)		EL HAKKOUNY MOHAMED		EL BAKALI SOUKAINA MANAGER QUALITÉ		16/05/2021				
Approuvé avec condition									STAGIAIRE QUALITÉ								
Non conforme																	



Audit report Rapport d'audit



Is this a remote audit?	Yes Oui
Auditor and reason for remote audit	all the audit was realized remotely auditor : JL ROLLAND
Organization name Nom de l'organisme	NOVAERUM AUTOMOTIVE, SARL
Audit start date Date de début d'audit	02.Mar.2021
Audit end date Date de fin d'audit	04.Mar.2021
Audit type Type d'audit	5th Surveillance audit 5ème Audit de Surveillance
Standard Norme	IATF 16949:2016
CB identification no. N° d'identification par le CB	SGI00000466
CB certificate no. N° de certificat du CB	10218040
IATF certificate no. N° de certificat IATF	0248814





Process reference list

Liste de Référence des Processus

Organization's processes Processus de l'organisme	On site Sur site	Remote À distance	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3
management	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																		
quality	X		X	X	X	X																								
Engineering	X		X	X	X	X															X	X								
logistique	X		X	X	X	X				X	X	X						X	X			X								
Production	X		X	X	X	X				X	X	X						X												
human resources	X		X	X	X	X									X	X	X													

Legend Légende	X	0	MA	mi	OFI	PA	NA	-
	compliant conforme	not audited non audité	Major nonconformance nonconformité majeure	minor nonconformance nonconformité mineure	Opportunity for improvement opportunité d'amélioration	Positive aspect point fort	not applicable non applicable	Missing required Information manquante requis



Audit conclusion

Conclusion de l'audit

Verification of previous audit nonconformities

Vérification des non-conformités de l'audit précédent

NC no. N° de la NC	Classification Classification	IATF 16949 clause Paragraphe de l'IATF 16949	Effectively implemented? Mis en œuvre efficacement ?
3078570_LISAMA01	minor Mineure	6.1.2.3	Yes Oui
Comments Commentaires	action are correctly implemented and the efficiency was demonstrated		
3078570_LISAMA02	minor Mineure	7.1.5.1.1	Yes Oui
Comments Commentaires	action are correctly implemented and the efficiency was demonstrated		
Did the organization use of IATF logo? L'organisme a-t-il utilisé le logo IATF ?	Not in use Non utilisé		
Did the organization use the CB certification mark? L'organisme a-t-il utilisé le logo/la marque de l'organisme certificateur (CB) ?	Not in use Non utilisé		
Comments Commentaires	NA		

Audit summary

Résumé de l'audit

This surveillance visit allowed to review if conformity to IATF 16949:2016

However, 2 minors Non Conformities has been issued during this audit.

As non conformities have been raised during this visit, we are required by IATF Rules, 5rd Edition to initiate the IATF decertification process. Should LRQA decide to suspend your certification you will be notified within 30 calendar days from the end of this assessment".

About handling of these Non-Conformities, corrective action plan and associated records can be reviewed remotely to verify the efficiency in order to close it.

A structured action plan using methodology of problem resolution (as 8D) is recommended as well as records which demonstrate the implementation of containment, root cause analysis and correctives actions. Data shall be transmitted to assessor within 60 days.

0.5 day will be allocated and charged on to review these Minor NC remotely. (05/01/2021 remote)

So the certification to IATF 16949 : 2016 is maintained

Audit team recommendation

Recommandations de l'équipe d'audit

Continued certification on hold, minor nonconformities raised

Maintien de la certification en attente, non-conformités mineures émises

[ANNEXE 7] : La méthode SPC, notion, les formules utilisées.

1-Performance et capabilité

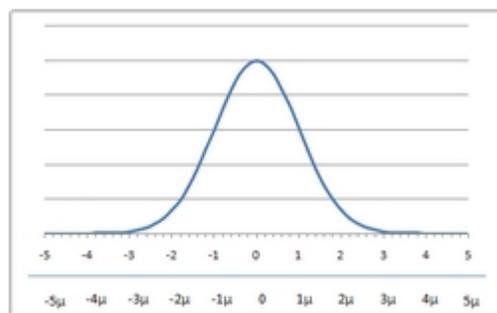
La capabilité est le rapport entre la performance souhaité et la performance réelle d'un processus.

La stabilité d'un processus pourra être mis sous contrôle à l'aide des cartes de contrôle (aux mesures ; aux attributs).

2-Analyse de capabilité

La capabilité est une méthode de mesure de l'aptitude d'une machine, d'un procédé ou d'un moyen de mesure.

Les calculs de capabilité utilisent les fondements des lois statistiques dont la plus utilisée est **la loi normale**



3-Les différents indicateurs

Cmc Capabilité de la mesure la dispersion instantanée.

Cm Capabilité intrinsèque des équipements (machine) Stabilité court terme des procédés

Cp Capabilité de dispersion court terme du procédé

Cpk Capabilité de centrage court terme du procédé.

Pp Capabilité long terme du procédé

Ppk Capabilité de centrage long terme du procédé

Dans le cas d'une distribution suivant la loi normale, la dispersion correspond à un intervalle de 6σ soit 3σ à gauche de la moyenne et 3σ à droite de la moyenne.

La capabilité (C) d'un moyen de production dépend de deux facteurs :

La dispersion du processus qui est égale à 6σ

L'intervalle de tolérance IT de la caractéristique

Formule calcule capabilité

Dans la mesure où la capacité est calculée à partir d'un échantillon, nous devons utiliser l'écart-type estimé désigné par s . La formule sera donc :

Formule calcule capacité avec écart-type estimé

La capacité du processus de fabrication pourra alors être calculée avec la formule suivante :

Responsive image

Les indicateurs de capacité sont le C_p et le C_{pk}

4-La capacité notée C_p

Formule calcule capacité C_p

Comme nous l'avons vu plus haut cet indicateur permet de signifier si le processus est capable de réaliser les pièces dans les spécifications souhaitées.

Process stable illustration courbe de Gauss capacité

Dans la représentation ci-dessus on peut clairement indiquer que le processus de fabrication est capable.

La capacité notée C_{pk}

Cet indicateur mesure le décentrage par rapport à la moyenne.

Formule calcule capacité C_{pk}

Formule calcule capacité C_{pk} - tolérance la plus proche

Autrement dit, il existe deux cas possibles et donc deux calculs possibles pour le C_{pk}

cas n°1: la moyenne est plus proche de la tolérance supérieure.

Capacité C_{pk} - tolérance la plus proche supérieure

Dans ce cas, le calcul sera :

Capacité C_{pk} - tolérance la plus proche supérieure -
calcul

cas n°2 : la moyenne est plus proche de la tolérance inférieure.

Capacité C_{pk} - Capacité C_{pk} - tolérance la plus proche inférieure

Dans ce cas, le calcul sera :

Formule Capabilité Cpk - tolérance la plus proche inférieure

L'évaluation de la qualité se fait sur un échantillon, à partir duquel on va estimer le niveau de qualité moyen d'une production.

[ANNEXE 8] : Les tableaux des plans d'actions pour les différents indicateurs.

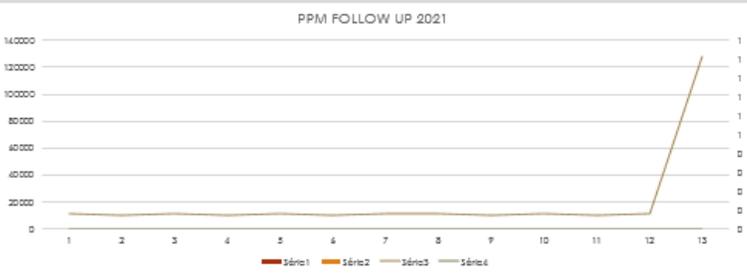
LE SUIVI DE KPI's DE L'ANNÉE 2021											
KPI's DU MOIS JANVIER											
Jours	1	2	3	4	5	TOTAL MOIS					
RÉFÉRENCES TOP 3											
KPI's PAR RÉFÉRENCE											
DEFAUTS TOP 3											
QTE DE DEFAUT											
TOTAL QTE DEFAUT /JOUR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTAL KPI's /JOUR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

LE SUIVI DE L'INDICATEUR KPI's DE L'ANNÉE 2021				
JANVIER	CORSES	ACTIOMS	RESPONSABLE	STATUT
	TOP1			
	TOP1			
	TOP1			
FEBVIER	CORSES	ACTIOMS	RESPONSABLE	STATUT
	TOP1			

SPI DU MOIS JUIN				
Jours	1	2	3	
RÉFÉRENCES TOP 3				
SPI PAR RÉFÉRENCE				
TOTAL SPI /JOUR	0	0	0	0

LE SUIVI DE L'INDICATEUR PPM DE L'ANNÉE 2021													
novatec Group		PPM Follow Up 2021											
MOIS	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE	Annuel
Defect													0
Output													0
Obj	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	4200
PPM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NB: L'objectif pour 24H est fixé à 350



[ANNEXE 9] : Résumé de Calcul de capacité des instruments de mesures cmc,

La répétabilité EV du système de mesure est donnée par la formule :

$$\text{Répétabilité} = \frac{5,15 \cdot \bar{R}}{d_2}$$

La reproductibilité AV du système de mesure est donnée par la formule :

$$\text{Reproductibilité} = \sqrt{\left(\frac{5,15 \cdot \bar{X}_{\text{étendue}}}{d_2}\right)^2 - \frac{\text{Répétabilité}^2}{n \cdot r}}$$

La variabilité liée à la pièce est donnée par la formule :

$$\mathbf{Cmc} = \frac{IT}{R\&R}$$

Si $cmc > 5$ L'INSTRUMENT DE MESURE EST CAPABLE
[MSP Master Génie Industriel FSTF]

[ANNEXE 10] : Instructions de travail dans le cas : opérateur non formé, production avec une seule cavité,

OPERATEUR NON FORMÉ

LE CE* INFORME L'IQ* DE LA SITUATION DE MANQUE DE FORMATION

REALISER UNE REUNION DE 5 MIN AVEC L' IQ* CE*,FR*, AQ* ET OP* POUR REALISER UNE FORMATION SUR LA MANIERE DU CONTROL DE LA PIECE

IDENTIFIER AVEC ETIQUETTE JAUNE TOUTES LA PRODUCTION DE L'OPERATEUR EN QUESTION POUR FAIRE UN CONTROLE RENFORCE ET SPECIFIQUES DES PIECES

IQ* REALISE UN CONTROLE RENFORCE CHAQUE HEURE DE LA PIECE ET S'ASSURE QUE L'OPERATEUR CONTROLE LA PIECE CORRECTEMENT ET QUE LES PIECES SONT CONFORMES

RÉALISATION D'UN TEST EN PRODUCTION

LE RESPONSABLE DU TEST ,REALISE UNE REUNION POUR DETERMINER LA NATURE ,DUREE ET EMPLACEMENT DU TEST EN REMPLISSANT LA FICHE E02i51 RAPPORT TEST EN PRODUCTION

TRANSMETTRE LE RAPPORT DU TEST AU DEPARTEMENT QUALITE POUR LA VALIDATION ET L'ACCOMPAGNEMENT

REALISATION DU TEST, REMPLISSAGE DES DONNEES DU TEST DANS E02i51 RAPPORT TEST EN PRODUCTION

REALISATION D'UNE REUNION POUR ANALYSER LES RESULTATS DU TEST

VALIDATION DES RESULTATS PAR TOUS LES PARTIES CONCERNEES

*** LÉGENDE :**

RP= RESPONSABLE PRODUCTION
RPL= RESPONSABLE
IQI = INGENIEUR QUALITE INTERNE
IQE= INGENIEUR QUALITE EXTERNE
FR= FORMATRICE
OP = OPERATEUR
I.Q = INSPECTEUR QUALITE
C.E = CHEF D'EQUIPE
T.I = TECHNICIEN D'INJECTION
AQ = AUDITEUR QUALITE
TM = TECHNICIEN MAINTENANCE

PRODUCTION AVEC UNE SEULE CAVITE

VL

IQ* REALISE UNE DEROGATION OFICIELLE AVEC TOUTES L'EQUIPE ET LA COMMUNIQUE AU CLIENT

DEROGACION APPROUVEE



DEROGACION REFUSEE



IQ* ET IQI REALISEUNE REUNION DE 10 MIN POUR ORGANISER ET CHOISIR L'IDENTIFICATION ET IQE COMMUNIQUE LES CHANGEMENTS AU CLIENT ET L'IQI SE CHARGER D'INFORMER TOUS LES RESPONSABLES

IQ* ET CE* CHANGENT LES ETIQUETTES ET IDENTIFINT CHAQUE PALETTE SELON LA CONFIRMATION DU CLIENT

LR

IQI* REALISE LES MESURES DES CARACTERISTIQUES SPECIALES DE 25 PIECES POUR CALCULER CPK

CPK OK $\geq 1,33$ OU CPK $\geq 1,67$

CPK NOK $< 1,33$

INTERVENTION

REALISATION D'UNE REUNION QRQC REGROUPANT CHAQUE RESPONSABLE DE DEPARTEMENT AVEC SON EQUIPE POUR ASSURER LES ETAPES SUIVANTES:

REVISION ET ANALYSE DE TOUS LES RISQUES POUVANT AFFECTER LE PRODUIT OU LE MOULE

ASSURER LA DECLARATION DANS LE SYSTEME AVEC DEUX CAVITES (OF, SCRAP, RP..)

L'IQ* IDENTIFIE LES PALETTES AVEC ETIQUETTES JAUNE POUR QUE L'AQ REALISE UN CONTROLE SPECIFIQUE

[ANNEXE 11] : Méthode 8D pour la non-conformité liée au calcul de NDC,

8D Response Report+B1:H28C6B1:H19B1:H37C6B1:H19B1:H38B1:H37

Customer/Company:	NOVAERUM TANGIER	10/03/2021	
D1 TEAM MEMBER NAMES/TITLES:			
Champion:	elbakali soukaina		
Team Leader:	elbakali soukaina		
Team Members:	fath allah elhadad, Hicham Iaiha, Soukaina elbakkali, Saïda, mohamed ait ahmed, Omar Iherrak, Mohamed EL HAKKOUNY, Youcef mamaoui		
D2 PROBLEM STATEMENT/DESCRIPTION (quantify, one defect per 8D)			
the management of de MSA activities is not fully efficient			
D3 CHOOSE AND VERIFY INTERIM CONTAINMENT ACTION(S) (ICA): (Consider: customer site/warehouse, in transit, WFC warehouse/on line/lab/hold, etc. Note how product and/or packaging will show containment activity has been completed.)		% Effective	Date Implemented
Re-verify the report in concern by locating the issues found,(ndc)		100%	10-mars-21
re-do the tests as required & correct the report submitted in concern, (add the ndc values)		100%	10-mars-21
D4 DEFINE AND VERIFY ROOT CAUSE(S):		% Contribution	
the root cause of the issue in the report is that an error in the report does not display the value of ndc		80%	
Verification not made by the quality engineer to validate the MSA report,		20%	
EXPOSURE / IMPACT ANALYSIS, ARE SIMILAR PRODUCTS / PROCESSES EXPOSED TO THIS FAILURE MODE OR IMPACTED BY THIS ROOT CAUSE?	Yes:	No:	x
IF YES, AFFECTED TEAM NOTIFIED:			
D5 CHOOSE AND VERIFY PERMANENT CORRECTIVE ACTION(S) (PCA):		% Effective	
An audit of all MSA report submitted to correct the error		100%	
HAS ERROR PROOFING BEEN IMPLEMENTED THROUGH THESE CAs?	Yes:	x	No:
IF NO, EXPLANATION OF ERROR PROOFING CONSIDERATION:			
D6 IMPLEMENT AND VALIDATE PERMANENT CORRECTIVE ACTION(S) (PCA):		Target Date	Actual Date
An audit of all MSA report submitted for the project,		10-mars-21	10-mars-21
Validation of each MSA report by Project Quality Engineer + Quality Manager,		10-mars-21	10-mars-21
D7 SYSTEM PREVENTION ACTIONS TO PREVENT RECURRENCE:		Mistake	
Proofing: How are you going to ensure it can't happen again?		Target Date	Actual Date
Training session to all people in concern with the MSA study reports (the ndc values) , (logistics+quality+Production+HR),		10-mars-21	10-mars-21
HAS CORRECTIVE ACTION/IMPLEMENTATION BEEN REVIEWED AGAINST DOCUMENTS / PROCESSES?:			
Check boxes that apply:	<input type="checkbox"/> Control Plan	<input type="checkbox"/> FMEA	<input type="checkbox"/> Process Flow
	<input type="checkbox"/> Add to Internal Audit	<input type="checkbox"/> Calibration	<input type="checkbox"/> Tooling/Gaging
	<input type="checkbox"/> Map/Proc./Work Instr./Form	<input type="checkbox"/> Preventive/Predictive Maintenance	<input type="checkbox"/> Set-Up Process/Instructions
	<input type="checkbox"/> Other:		
D8 TEAM AND INDIVIDUAL RECOGNITION: Recognize the collective efforts of the team.			
Internal Auditor's comments to validate this CAR:			
Name/Sign: _____ elbakali soukaina _____ Date: _____ 10/03/2021 _____			
All <u>initial</u> 8D's and <u>revisions</u> must be sent to appropriate personnel for review prior to sending to the internal/external customer within required timing.			

[ANNEXE 12] : Evaluation des non conformités remontés par l’audit IATF,

Verification of previous audit nonconformities
 Vérification des non-conformités de l'audit précédent

NC no. N° de la NC	Classification Classification	IATF 16949 clause Paragraphe de l'IATF 16949	Effectively implemented? Mis en œuvre efficacement ?
3078570_LISAMA01	minor Mineure	6.1.2.3	Yes Oui
Comments Commentaires		action are correctly implemented and the efficiency was demonstrated	
3078570_LISAMA02	minor Mineure	7.1.5.1.1	Yes Oui
Comments Commentaires		action are correctly implemented and the efficiency was demonstrated	

Elbakali soukaina
 Quality Manager



Legal notice: This message and its attachments are addressed exclusively to the recipient, and may contain confidential information subject to professional secrecy. Reproduction or distribution is not permitted without the express authorization of NOVATEC S.L. with CIF B97162226. If you are not the final recipient, please delete it and inform us in this way. In accordance with the LOPD, we inform you that your personal data and email address are part of a file, whose responsible is NOVATEC SL, being the purpose of the file, the management of commercial nature and the sending of commercial communications about our products and / or services. If you wish, you can exercise the rights of access, rectification, cancellation and opposition of your data by sending a message to the following email address administracion@novatecgroup.com, indicating in "Subject" the right you wish to exercise.

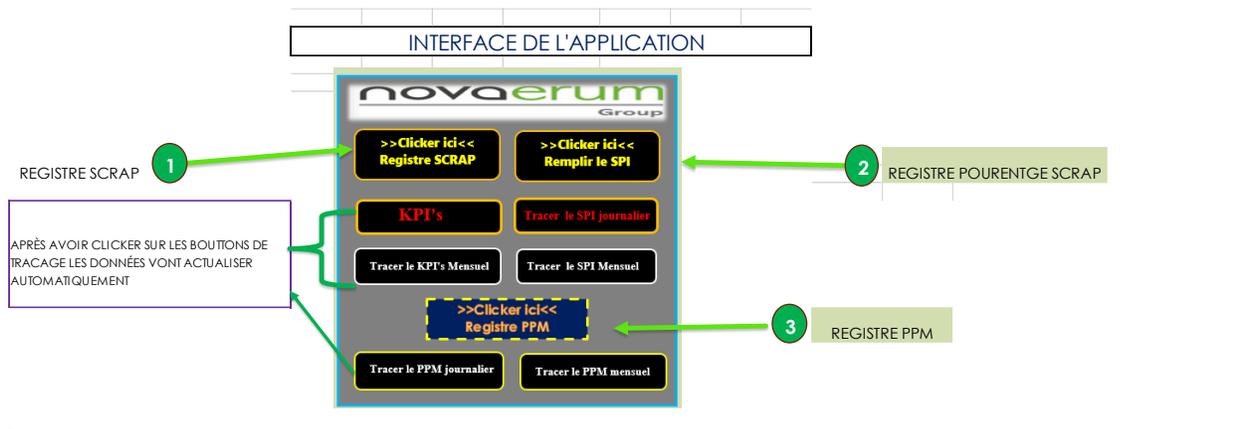
5 pièces jointes



[ANNEXE 13] : Organisation, étiquetage des pièces de validation clients, pièces MASTER SIMPLE,



[ANNEXE 14] : Création des instructions :



1 REGISTRE SCRAP

A POUR AFFICHER LE LENDRIER VEUILLEZ FAIRE UN DOUBLE-CLICK SUR LA ZONE DE TEXTE :

Select Date

May 2021						
Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa
25	26	27	28	29	30	1
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	1	2	3	4	5

2 REGISTRE POUARENTGE SCRAP

SUIVI SCRAP PLANTA

(*) Tous les champs sont obligatoire

DATE	31/05/2021	PRODUIT	ASSEMBLY BRACKET ECO
SHIFT	MATIN	MACHINE	2/380
INSPECTEURS	IMANE	DEFAUT	
		QTE.DEFAUT	

Buttons: Quitter, Réinitialiser, supprimer la dernière ligne saisie, Aller à la Base de Données, Ajouter

ÉTAPE 1

DEPOSER LA PIECE MASTER SAMPLE SUR
DU CELLOPHANE



ÉTAPE 2

EMBALLER LA PIECE



ÉTAPE 3

AJOUTER L'IDENTIFICATION DU MASTER
SAMPLE



ETAPE 4

AJOUTER LA BRIDE POUR ATTACHER ET
FIXER L'IDENTIFICATION SUR LA PIECE
EMBALLÉE



ETAPE 5

CHERCHER L'EMPLACEMENT IDENTIFIE DE LA PIECE
SUR L'ARMOIRE MASTER SAMPLE



ÉTAPE 6

ACTUALISER LA BASE DE DONNES DES
PIECES MASTER SAMPLE



ETAPE 7

IMPRIMER LA FICHE
D'ENREGISTREMENT ET LA DEPOSER
DANS L'EMPLACEMENT INDIQUE SUR LA
PHOTO



ETAPE 8

FERMER L'ARMOIRE PAR CLE

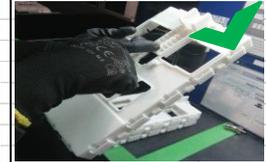


ETAPE 9

IDEM POUR L'ARMOIRE FIN DE
PRODUCTION



L'INSPECTEUR QUALITÉ DOIT RESPECTER CES ÉTAPES POUR LE BON MAINTIEN DE LA QUALITE DES PIECES MASTER SAMPLE ET FIN DE PRODUCTION

		EXEMPLE PRODUIT ASPECT		
SANS GANTS NOK	AVEC GANTS OK		SANS GANTS NOK	AVEC GANTS OK
		EXEMPLE PRODUIT FONCTIONEL		
SANS GANTS NOK	AVEC GANTS OK		SANS GANTS NOK	AVEC GANTS OK
OBLIGATOIRE DE METTRE LES GANTS AVANT DE COMMENCER LE TRAVAIL SUR TOUTES LES MACHINES				
				

			
POSITION OK	POSITION KO	POSITION OK	POSITION KO



LSCRAP AVEC POSITION OK AID L'INPECTEUR DE VERIFIER LES PIECES AVEC DEFAUT
يجب وضع السكراب في الوضعية الجيدة لتسهيل تفتيش مفتش الجودة

EN CAS DU SCRAP PIECES ASPECT PLUS D'UNE COUCHE METTRE UNE MANTABOLSA COMME SEPARATEUR
في حالة المنتج المظهري وعدد القطع ذات عيب اكثر من طبقة المرجو استعمال مطبولسا لتفرقة الطبقات

EN CAS DU SCRAP PRODUIT GRANDE FORME COMME HOUSING INSPECTEUR DOIT RESPECTE 100% L'HEURE DE VERIFICATION
SCRAP POUR EVITER PERTURBATION EST FACILITER L'ELIMINATION
في حالة سكراب المنتجات ذات الحجم الكبير على مفتش الجودة احترام وقت تفتيش 100/100 لتفادي الغوضى وتسهيل التخلص من السكراب

ATTENTION LES PHOTO CI DESSUS EST UN EXEMPLE APPLIQUE POUR TOUTS LES REFERENCES
انتباه الصور الموجودة فوق هي امثلة تنطبق على جميع المنتجات

[ANNEXE 15] : Certificat des travaux Réalisées à NOVAERUM Automotive, délivré par le Manager qualité:



Je soussigné Madame **ELBAKALI SOUKAINA**, le Manager qualité de NOVAERUM Automotive, certifie que Monsieur **EL HAKKOUNY MOHAMED**, CIN :CD587180 a effectué un stage au sein de notre société du 01/03/2021 au 28/06/2021.

Au cours de cette période, il a intégré le service qualité ou il a effectué les travaux suivants qui ont été validé et mis en place par notre société NOVARUM :

-Mise en place d'une application VBA Excel pour le registre SCRAP, registre SPI, registre PPM :

-Création des tableaux de plan d'action quotidienne et mensuel pour chaque indicateur (KPI's,PPM,SPI)

-Mise en place d'une application SPC sur Excel contenant :

- Les calculs de capabilité exigés par nos clients.
- La carte de contrôle.
- Courbe de distribution :
- Interprétations

-Mise en place de la méthode R&R sur Excel :

- Détermination de capabilité des instruments de mesures, (en attente la validation clients)

-Participer aux plans d'actions de l'audit IATF :

- Les deux NC détectés

-Participer à l'audit produit et mettre en place un plan d'action ;

-Faire le suivi des alertes clients (alertes interne/externe) ;

-Organisation, étiquetage des pièces de validation clients, pièces MASTER SIMPLE,

-Création des instructions (packaging ...)

Fait à **Tanger-Tétouan-Al Houceima**

Le **28/06/2021**

NOVAERUM AUTOMOTIVE S.A.R.L
Département Ressources Humaines
Lot 124, 125 Zone Franche Tanger
Automotive City Tanger - Maroc
Tel : 05 39.63.11.07/17 Fax : 05.39.36.13.79

Signature :