

MASTER 2 Mention « Qualité, Hygiène, Sécurité »
Parcours « Management de la Qualité »

ANNEE UNIVERSITAIRE 2020 - 2021

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Présenté par

Florian MOSBACH

EN QUOI L'INTEGRATION DES EXIGENCES CLIENTS EST-ELLE COMPLEXE
POUR UNE ENTREPRISE MULTI-CLIENTS DE L'INDUSTRIE
AUTOMOBILE ?

Directeur du rapport : M. Gaëtan TURIN

Remis le 25/08/2021



Soutenance le 01/09/2021

Devant le jury de soutenance :

M. Gaëtan TURIN : tuteur universitaire

M. Antonio MARQUES : maître d'apprentissage

	Faculté	
	des sciences économiques et de gestion	
	Université de Strasbourg	

REMERCIEMENTS

J'adresse tout d'abord mes remerciements à Monsieur Olivier MORISSET, Directeur Qualité, d'avoir permis la réalisation de mon alternance au sein du service Qualité de l'entreprise L&L Products.

Ensuite, je tiens à remercier tout particulièrement mon tuteur en entreprise, Monsieur Antonio MARQUES, Responsable Développement Qualité, pour son implication dans l'acquisition de compétences qui me seront essentielles à l'avenir, de m'avoir délégué des missions et des responsabilités professionnelles et de m'avoir soutenu à chaque étape.

Parallèlement, je remercie les autres membres de l'équipe Qualité, notamment Sebastien STAMMLER et Déborah MEYER, pour leurs compétences et leurs apports, mais également l'ensemble des salariés de L&L Products qui a contribué, de près ou de loin, au bon déroulement de mes deux années d'alternance en m'accordant leur confiance et en m'intégrant parfaitement au sein de la société afin de travailler au quotidien dans des conditions optimales.

Enfin, je souhaite remercier M. Gaëtan TURIN, enseignant tuteur à la Faculté des Sciences Economiques et de Gestion, pour ses visites sur mon lieu d'alternance, son suivi, ses connaissances et ses conseils durant le déroulement de l'alternance. Je le remercie également pour son aide, son implication et ses précieux conseils lors de la rédaction de ce mémoire de fin d'études.

ABREVIATIONS

AIAG :	Automotive Industry Action Group (= Groupe d'action de l'industrie automobile)
APQP :	Advanced Product Quality Planning (= Planification avancée de la qualité des produits)
EMEA :	Europe Middle East Africa (= Zone Europe / Moyen Orient / Afrique)
CQI :	Continuous Quality Improvement (= Amélioration continue de la Qualité)
CSR :	Customer Specific Requirements (= Exigences spécifiques clients)
FMEA :	Failure Mode Effect Analysis (= Analyse des modes de défaillances)
IMDS :	International Material Data System (= Système international de collecte de données matières)
MSA :	Measurement Systems Analysis (= Analyse des systèmes de mesures)
OEM :	Original Equipment Manufacturer (= Fabricants d'équipement d'origine)
PPAP :	Production Part Approval Process (= Processus d'homologation des pièces de production)
SI :	Sanctionned Interpretation (= Interprétations validées)
SMQ :	Système de Management de la Qualité
SPC :	Statistical Process Control (= Maîtrise Statistique des Procédés)
VDA :	Verband der Automobilindustrie (= Union de l'industrie automobile en Allemagne)

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	1
ABREVIATIONS	2
INTRODUCTION	5
PARTIE I : L&L PRODUCTS, UNE ENTREPRISE MULTI-CLIENTS	7
1. Historique de L&L Products	7
2. Une présence mondiale	8
3. Les secteurs d'activités et solutions apportées	10
4. L&L Products – Altorf	13
4.1. Un système qualité mature	14
4.2. Réorganisation du service Qualité.....	15
5. Les clients.....	17
PARTIE II : LA COMPLEXITE DU SECTEUR AUTOMOBILE	19
1. Un marché exigeant	19
1.1. Présentation générale	19
1.2. Les normes.....	21
1.3. Les « Core Tools ».....	23
2. Prise en compte des exigences clients.....	29
2.1. Le cas du PPAP	29
2.2. Champ d'application et composition	29
2.3. Processus d'élaboration	32
PARTIE III : LES EXIGENCES CLIENTS : APPLICATION ET IMPACT	35
1. La réalisation de PPAP pour un projet automobile.....	35
1.1. Description du projet.....	35
1.2. La méthodologie déployée	37
1.3. Déroulement du projet.....	38
2. Plan d'actions suite au non-respect des exigences d'un client.....	46
2.1. Le traitement d'une non-conformité : Phase PLAN	46
2.2. Phase DO	50
2.3. Phase CHECK.....	58
2.4. Phase ACT	59
CONCLUSION ET PERSPECTIVES DU PROJET	60

BILAN PROFESSIONNEL ET PERSONNEL	62
BIBLIOGRAPHIE	63
SITOGRAFIE	64
TABLE DES ILLUSTRATIONS	65
ANNEXES	66

INTRODUCTION

« Le secteur automobile poursuit sa croissance, mais en se transformant radicalement. Les anciens paradigmes ne sont plus valables et de nombreux bouleversements imposent le changement : nouvelles technologies, développement durable et urbanisation, évolution des attentes des clients, nouveaux entrants sur le marché, transferts géographiques importants. » (WINKLER Markus, 2020)

Dans un contexte où l'industrie automobile est ancrée dans la mondialisation, les clients se montrent de plus en plus exigeants. Ils désirent acheter rapidement, à bas prix et en recherchant un haut niveau de sécurité et de qualité. L'industrie automobile contribue à la croissance et au développement dans le monde entier en permettant à de nombreux pays de mettre en avant leur puissance économique et industrielle. Un véhicule est composé d'environ 20 000 pièces qui vont être produites par des milliers de fournisseurs différents pour les équipementiers. Les nouvelles technologies, l'évolution des préférences des consommateurs et les préoccupations climatiques entraînent un renforcement des exigences dans le secteur automobile. La pression mise par les constructeurs automobiles pour démontrer le respect et la maîtrise de ces exigences ne cesse de s'accroître.

Ainsi, la mise au point de solutions d'ingénierie appliquée permet à l'entreprise L&L Products de répondre aux besoins spécifiques de ses clients. Cette entreprise multi-clients évolue constamment et s'inscrit dans une démarche d'amélioration continue. Cela permet d'atteindre une production de qualité dans le but de répondre de la meilleure manière aux attentes des acteurs internes et externes. La qualité, à tous les niveaux, est un facteur majeur pour rester compétitif et permet, grâce à un système de management de la qualité mature, de répondre aux exigences des clients et aux exigences réglementaires et légales.

Nous pouvons nous demander comment une entreprise multi-clients peut-elle parvenir à répondre aux nombreuses exigences de ses clients au sein d'un secteur très exigeant qui est celui de l'automobile. L'exigence du client correspond à une attente particulière par rapport à un bien ou un service telle que déterminée par celui-ci. La notion de multi-clients permet simplement de désigner une entreprise qui va fournir plusieurs clients dans un même secteur d'activités.

Toutes ces interrogations nous amènent à nous demander : « ***En quoi l'intégration des exigences clients est-elle complexe pour une entreprise multi-clients de l'industrie automobile ?*** »

Afin de répondre à cette problématique, nous nous attacherons à présenter tout d'abord les caractéristiques clés de l'entreprise L&L Products. Puis, nous évoquerons la complexité du secteur automobile à travers les nombreuses exigences qui y sont présentes. Enfin, nous analyserons l'application et l'impact des exigences clients pour une entreprise multi-clients du secteur automobile.

PARTIE I : L&L PRODUCTS, UNE ENTREPRISE MULTI-CLIENTS

Nous verrons ainsi dans un premier temps l'environnement dans lequel j'ai évolué au courant de ces deux années d'alternance, à savoir l'entreprise L&L Products.

1. Historique de L&L Products

L&L Products est une société d'entreprise à entreprise fondée en 1958 par Robert « Bob » Ligon et Eugene « Gene » Lane. Dans les années 70, une usine de fabrication a été construite à Romeo dans l'état du Michigan aux Etats-Unis, là où l'entreprise a démarré le mélange de formules dans son propre mixeur. Des rondelles d'étanchéité en mastic et en PVC sont les premiers produits que l'entreprise fit pour l'industrie automobile. L&L Products a étendu sa gamme de produits en développant des matériaux avec la capacité d'expanser lorsqu'ils sont cuits et qui sont utilisés comme des adhésifs en caoutchouc ou bien des joints pour sceller les corps creux afin de diminuer la propagation de bruit et empêcher l'infiltration de l'eau et de la saleté.

Dans les années 80, L&L Products investit davantage dans la recherche et le développement et pour ce faire, un nouveau bâtiment est construit à Romeo pour inclure le développement des matières. De plus, un business model a été mis en place pour une meilleure réponse client, basé sur la bonne compréhension du problème du client et une solution customisée pour celui-ci.

C'est dans les années 90 que l'entreprise devient capable de proposer une isolation pour tout le véhicule avec des produits à haut taux d'expansion. CORE Products a été créée en 1996 en France afin d'aider l'implantation de l'entreprise dans le marché automobile européen. Ensuite arrivent les sites au Japon, au Mexique et au Brésil alors que le groupe continue de s'étendre sur les quelques années qui suivent.

Dans les années 2000, L&L Products a fait son premier pas dans le marché aérospatial. C'est en 2005 que le groupe présente une nouvelle palette de solutions conçues pour faire face aux challenges présents dans cette industrie, afin d'améliorer les processus de production et obtenir une réduction de masse. En 2007, « CORE Products » devient « L&L Products Europe » et aujourd'hui la société est forte de plus de 450 brevets déposés pour ses formulations de matériaux, conceptions techniques et procédés de production.



Illustration 1 : Chiffres clés de l'entreprise au niveau mondial

2. Une présence mondiale

Le développement constant de nouvelles technologies et les investissements en recherche et développement amènent L&L Products à se diversifier et à s'agrandir. L'entreprise compte aujourd'hui plusieurs partenaires commerciaux dans 37 pays différents et possède plus de 1300 collaborateurs à travers le monde. La société gère ses sites de production par zones géographiques qui sont les suivantes :

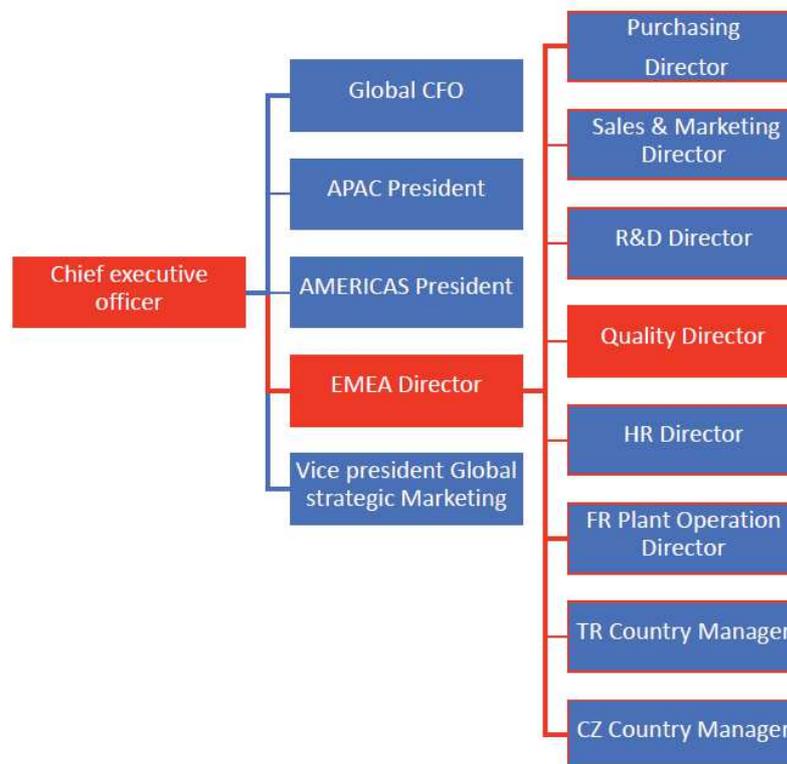
- La zone « *AMERICA* » qui regroupe l'Amérique du Nord et du Sud, où l'on trouve des sites de production aux Etats-Unis et au Brésil ainsi qu'un bureau à Mexico.
- La zone « *APAC* » qui signifie Asie-Pacifique, où L&L Products possède des sites de production en Chine et en Inde ainsi que des bureaux en Corée du Sud, en Australie ou encore en Malaisie.
- La zone « *EMEA* » qui signifie Europe Middle East & Africa et où se trouve des sites de production en France (à Altorf, filiale française de l'entreprise, lieu où j'exerce mon alternance), en République Tchèque et en Turquie, mais aussi des bureaux en Allemagne, en Espagne, en Angleterre ou encore en Italie.

Illustration 2 : Représentation graphique des sites et des bureaux à l'échelle mondiale



Cette présence mondiale est également visible au niveau de l'organisation de l'entreprise comme l'illustre l'organigramme qui suit. Les différents responsables des trois grandes zones géographiques évoquées précédemment, ainsi que le responsable financier et le responsable marketing rendent directement compte au Président Directeur Général. Pour la zone EMEA, les responsables de chaque site de production à savoir France (FR), Turquie (TR) et République Tchèque (CZ) rendent compte au Directeur de la zone Europe tout comme les responsables des départements tels que les ventes, le marketing, la qualité ou encore les ressources humaines.

Illustration 3 : Organigramme de L&L Products Monde



3. Les secteurs d'activités et solutions apportées

L'entreprise L&L Products couvre cinq grands secteurs d'activités qui permettent à l'entreprise d'être leader sur le marché. Ces secteurs d'activités sont les suivants :

- **L'automobile** : il s'agit du secteur d'activité le plus important chez L&L Products depuis plus de 50 ans. Pour cela, l'entreprise travaille avec les principaux constructeurs automobiles dans le monde. Globalement, le but est de rendre les véhicules plus légers, plus solides, plus silencieux et plus sûrs tout en tenant compte de la complexité croissante des véhicules.
- **L'aéronautique** : ce secteur d'activité est, par rapport à celui de l'automobile, moins conséquent en termes de pièces livrées et de chiffre d'affaires. Toutefois, il s'agit d'un secteur émergent pour lequel L&L Products consacre davantage d'intérêt au fil des années. Sa notoriété dans l'industrie automobile a suscité l'intérêt des constructeurs et des équipementiers dans celui de l'aéronautique. Le but est de fournir des renforts structuraux localisés, d'améliorer les performances acoustiques et de réduire les vibrations.

- **Les véhicules commerciaux** : dans ce secteur d'activité relativement vague, les gammes de véhicules qui bénéficient de la technologie de L&L Products sont les camions, les bus, les véhicules de chantier ou encore les véhicules agricoles. Ici, l'objectif est celui d'améliorer l'étanchéité anticorrosion, de développer des systèmes d'amortissements et de réduction du poids ainsi que des solutions acoustiques.
- **L'industrie** : ce secteur regroupe différents segments de marchés industriels, on y trouve par exemple les groupes électrogènes, les équipements pneumatiques, les compresseurs d'air ou autres environnements de bruit industriel. L'objectif est d'absorber au mieux le bruit tout en résistant à des températures élevées.
- **Le sport** : ce nouveau et dernier secteur d'activité fait référence à des nouvelles technologies développées par l'entreprise pour apporter des solutions pour certaines activités sportives ou équipements sportifs tels que les vélos, les casques, les sacs, etc.



Illustration 4 : Les différents secteurs d'activités de l'entreprise

Le secteur de l'automobile représentant environ 90% des ventes, la nouvelle vision de l'entreprise présentée à l'ensemble des collaborateurs mi-juin 2021 montre une grande volonté de diversification. En effet, l'objectif fixé pour les dix prochaines années est celui d'atteindre un taux de diversification égal à 50% et ainsi ne plus être autant dépendant du marché de l'automobile.

Les solutions apportées par l'entreprise pour les différents secteurs d'activités cités précédemment sont riches et variées, nous pouvons les lister brièvement comme suit :

- **Les solutions L&L Acoustic** : ces solutions sont capables d'améliorer la performance acoustique selon des fréquences et des amplitudes sonores spécifiques.
- **Les solutions L&L Bond** : il s'agit de bandes adhésives qui s'activent en fonction de la chaleur, elles remplacent par exemple les assemblages mécaniques dans l'industrie automobile.
- **Les solutions L&L Reinforce** : existant depuis 1998, il s'agit par exemple de macro-composites secs au toucher.
- **Les solutions L&L Seal** : depuis 1970 l'entreprise développe ces solutions, il s'agit de matériaux polymères d'étanchéité activés par la chaleur et ceux pour différents niveaux d'expansion, de densité et de structure. L'objectif premier de ces solutions est de remplir et combler les cavités les plus complexes par exemple à l'intérieur d'un véhicule.

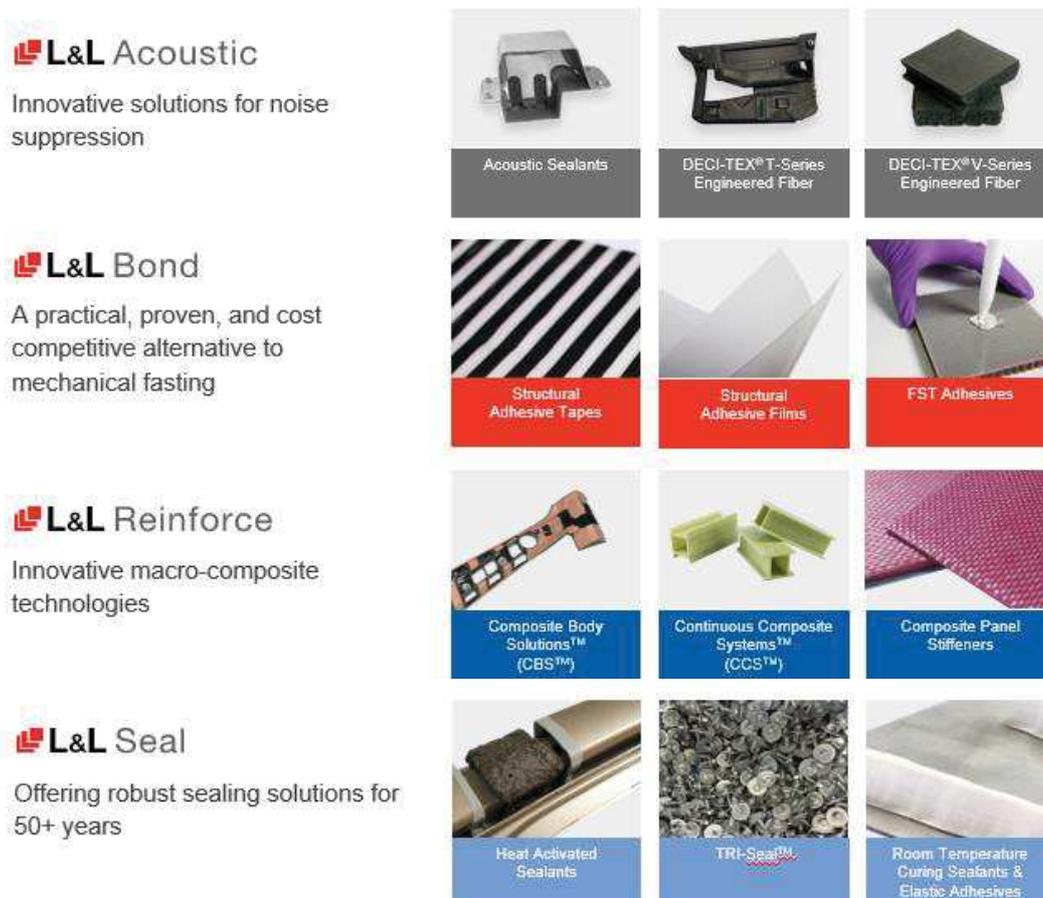


Illustration 5 : Présentation des différentes solutions

4. L&L Products – Altorf

L&L Products – Altorf regroupe une usine de production, un centre administratif ainsi qu'un centre de recherche et développement, l'ensemble regroupant plus de 270 employés. L&L Products – Altorf réalise un chiffre d'affaires de 50 895 000 € en 2020, au niveau mondial il est de 101 111 000 € pour la même année. Le graphique ci-dessous illustre l'évolution du chiffre d'affaires de L&L Products Monde sur les cinq dernières années et permet de distinguer la part que représente L&L Products – Altorf dans ce chiffre d'affaires.

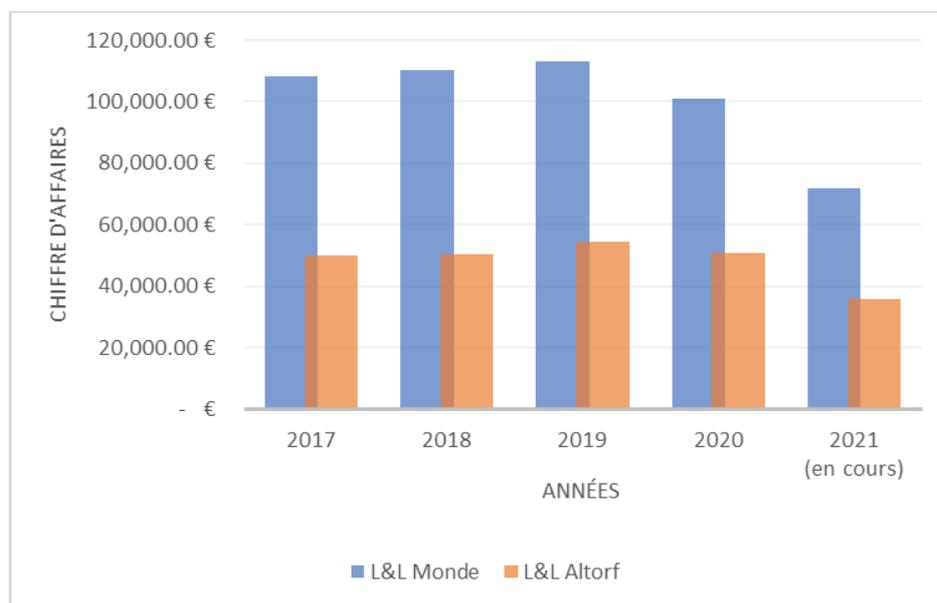


Illustration 6 : Evolution du chiffre d'affaires de L&L Products en k€

Le chiffre d'affaires de la société était en constante croissance depuis plusieurs années mais en raison de la crise sanitaire du COVID – 19 et de la fermeture de nombreuses lignes de production en 2020, le volume de ventes initialement budgété a considérablement diminué. Toutefois, le chiffre d'affaires budgété pour l'année 2021 est de 122 000 000 €, l'entreprise est parvenue à gérer ses investissements, diminuer ses dépenses et gagner des marchés durant cette période difficile faisant ainsi preuve d'une solide santé financière.

Le site de production d'Altorf produit des pièces destinées à l'industrie automobile et aéronautique, il s'agit essentiellement d'inserts gonflants et de renforcements structurels. L'usine de production est décomposée en différents secteurs :

- **Secteur mixing** : production de granulés à partir d'un mélange de matières, ensuite utilisés dans le secteur « *extrusion* ».
- **Secteur extrusion** : production de bandes avec introduction de feuillard d'aluminium au milieu de la matière, de plaques et de pièces avec ou sans ajout d'une feuille d'aluminium ou adhésive double face.
- **Secteur sticky** : production de bandes adhésives grâce à une extrudeuse à bi-vis.
- **Secteur Extrude In Place (XIP)** : ajout de la matière sous forme de cordons sur la pièce métallique du client.
- **Secteur injection** : production de pièces injectées grâce à des presses bi-injection.

4.1. Un système qualité mature

Le système qualité chez L&L Products peut être qualifié de système mature. En effet, dans une démarche qualité et afin d'entretenir une relation de confiance avec ses clients, l'entreprise réalise des audits de certification. Sur le site d'Altorf, on retrouve les certifications suivantes :

- **ISO 9001** : Norme définissant les exigences pour la mise en place d'un SMQ (*Système de Management de la Qualité*).
- **AS/EN 9100** : Norme concernant le SMQ pour l'industrie aéronautique et spatiale. Elle assure la qualité à tous les niveaux de la chaîne d'approvisionnement et est inspirée de la norme ISO 9001.
- **IATF 16949** : Norme concernant la démarche qualité dans l'industrie automobile, elle décrit les processus pour le développement et la fabrication de composants pour l'automobile.
- **ISO 45001** : Norme relative à la santé et sécurité au travail.
- **ISO 14001** : Norme concernant le management environnemental pour répondre aux préoccupations environnementales des consommateurs. Durant mon alternance au sein de l'entreprise, j'ai fait le choix d'intégrer un groupe de volontaires « *Zéro Déchets* ». L'objectif de ce groupe d'une dizaine de volontaires est de se réunir approximativement une fois par mois afin de trouver des idées d'améliorations sur la thématique du « *zéro déchets* » et de les mettre en place. Par exemple, nous avons récemment supprimé les tickets papier au restaurant d'entreprise en développant une application permettant de visualiser ses tickets, son solde, les menus, etc. Nous participons également à des actions telles que le mois « *au boulot à vélo* » qui est un challenge inter-entreprises, notre rôle était d'en informer et de sensibiliser le personnel et ainsi d'avoir le maximum de salariés inscrits ; L&L Products a terminé à la première place pour ce challenge.

De plus, L&L Products adhère depuis 2018 aux dix principes du Global Compact des Nations Unies concernant le respect des droits de l'Homme, de l'environnement, les normes internationales du travail et de la lutte contre la corruption.

Durant ma seconde année d'alternance au sein de l'entreprise L&L Products, j'ai également eu l'occasion d'intégrer le planning d'audits internes sur le site d'Altorf. Cela m'a permis d'assister à des audits internes et, par la suite de réaliser de manière autonome des audits internes notamment sur les processus « *Laboratory* » et « *Product Development* ». Ces audits internes que j'ai pu mener m'ont permis de comprendre davantage le fonctionnement de certains services, les rôles et responsabilités des acteurs de chaque processus, et d'être évalué personnellement sur ma façon de piloter un audit interne sur le processus « *Finances, IT* » dans le but d'obtenir une certification d'auditeur interne.

4.2. Réorganisation du service Qualité

L'organisation du service « Qualité » a subi quelques changements à la fin de l'année 2020. En effet, auparavant le service qualité du site d'Altorf était organisé de la façon suivante :

- 1 personne dédiée à la qualité système
- 6 QLM (*Quality Lifecycle Manager*)
- 5 personnes dédiées à la qualité usine
- 3 personnes intégrées au pôle Hygiène, Sécurité, Environnement.

La fonction QLM a été arrêté afin de fusionner les tâches avec l'organisation du service Développement. Ainsi, 3 ingénieurs QLM restent dans le service Qualité mais avec un autre rôle : 2 attirés à la satisfaction client et 1 attiré au projet digital. 3 autres ingénieurs prennent un rôle de PGM et ne rendent ainsi plus compte au Directeur Qualité mais au Program Directeur. Le **PGM** (*Program Manager*) a la responsabilité de la coordination et la conduite de l'effort développement des nouveaux programmes affectés ainsi que des changements en vie série. Il doit ainsi gérer le risque, respecter les délais ainsi que les budgets liés à la mise en production des nouveaux produits. Les personnes dédiées au pôle HSE (*Hygiène, Sécurité, Environnement*) conservent leur fonction et les personnes dédiées à la qualité usine également mais elles ne sont plus rattachées au Directeur Qualité mais au Directeur des opérations.

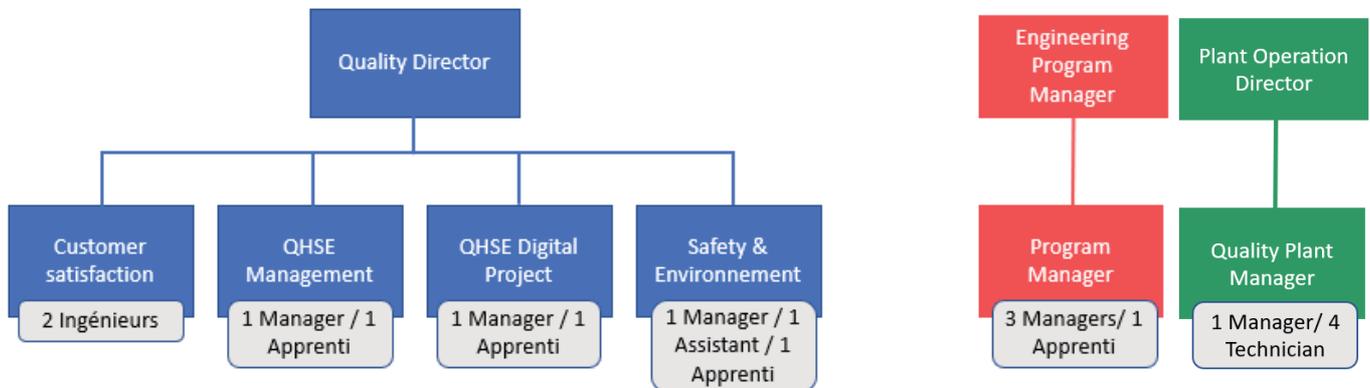


Illustration 7 : Organigramme du service Qualité – site d'Altorf

L'objectif de cette réorganisation est d'améliorer l'efficacité en intégrant la fonction QLM dans le rôle de PGM et ainsi clarifier la matrice RACI « PGM/PDL/PDE ». **Le PDL (Product Development Leader)** se focalise sur le développement de solutions qui nous donnent un avantage compétitif et dont la robustesse est prouvée. Il est au contact du client, accompagne la qualification des produits et fait la promotion des nouvelles technologies. **Le PDE (Product Development Engineer)** propose des conceptions techniques éprouvées au meilleur coût, en respectant les spécifications des clients et selon les directives techniques des PDL.

Cela permet de réduire le nombre de contacts en interne auprès de nos fournisseurs, de nos clients et des membres des équipes projet. Enfin cela permet une meilleure adaptation des ressources par rapport à la charge et de concentrer le service qualité sur le système de management QHSE (*Qualité Hygiène Sécurité Environnement*), la gestion des risques et la satisfaction client.

5. Les clients

L&L Products est une entreprise qui propose ses produits et solutions à de nombreux clients à travers le monde entier. En effet, concernant les clients du secteur automobile, nous avons dans un premier temps l'ensemble des clients qui sont membres de l'IATF 16949, norme du secteur automobile que je développerais plus loin, ces clients sont appelés des OEM (*Original Equipment Manufacturer = Fabricant d'Équipement d'Origine*). Parmi ces OEM on va retrouver :

- Groupe BMW (BMW, Rolls Royce, Mini)
- Groupe Daimler (Mercedes-Benz, Smart, Maybach)
- Groupe Ford (Ford, Lincoln)
- Groupe Renault – Nissan (Dacia, Nissan, Alpine)
- Groupe FCA/Stellantis (Fiat, Chrysler, Maserati, Alfa Romeo)
- Groupe PSA/Stellantis (Citroën, DS, Peugeot, Opel)
- Groupe Volkswagen (Volkswagen, Porsche, Skoda, Lamborghini, Audi, Seat, Bentley, Bugatti)
- General Motors (Chevrolet, Cadillac, GMC), pour qui L&L Products a été élu gagnant du prix du fournisseur de l'année 2020¹.

Ensuite on va retrouver les clients qui ne sont pas membres de l'IATF 16949, mais pour qui L&L Products travaille également, par exemple :

- Groupe Geely (Geely, Volvo)
- Groupe Honda (Honda, Acura)
- Groupe Hyundai (Hyundai, Kia Motors)
- Groupe Tata (Tata, Jaguar, Land Rover)
- Groupe Toyota (Toyota, Lexus)

La complexité que l'on va retrouver dans une entreprise telle que L&L Products est le fait qu'elle est une organisation multi-clients. Contrairement à certains fournisseurs du secteur automobile qui ne travaillent qu'avec un client en particulier, L&L Products a fait le choix de travailler avec une multitude de clients pour ne pas être dépendant d'un client ou d'un secteur en particulier. Le marché de l'automobile étant déjà

¹ <https://www.lproducts.com/> [consulté le 25juin]

suffisamment exigeant, cela le rend davantage complexe. En effet, la société L&L Products est multi-clients et aussi multisites, elle doit ainsi respecter de nombreuses exigences de la part de ses clients, des exigences qui diffèrent en fonction du client notamment.

Successful collaboration.

We work with large and technically sophisticated global OEMs and their Tier suppliers. We partner with our customers throughout the development journey in order to provide fully-optimized, customer-specific solutions. At L&L we place particularly strong emphasis on developing products that can be seamlessly introduced into our customer's manufacturing process.

Illustration 8 : Les principaux clients de L&L Products

Dans l'industrie automobile, on parle de « rang » pour décomposer la chaîne d'approvisionnement. Ainsi, quand on est fournisseur de rang 1, cela signifie que l'on est en relation directe avec les constructeurs automobiles (les équipementiers/OEM), ce qui est le cas de L&L Products dans une très grande partie des cas. Quand on est fournisseur de rang 2, on est en contact avec les fournisseurs de rang 1 qui eux sont les fournisseurs directs du constructeur automobile. Globalement, toujours en restant uniquement focalisé sur le secteur automobile, L&L Products compte une quinzaine d'OEM et environ 130 autres clients.

Il est essentiel de bien comprendre ce qui est actuellement en place au sein de l'entreprise, notamment d'un point de vue des exigences de ces nombreux clients. Comme évoqué dans la partie précédente, L&L Product est une entreprise qui est déjà organisée et orientée de telle sorte à répondre efficacement aux exigences des clients. En phase développement, les PDL vont être des spécialistes pour un client en particulier, c'est notamment eux qui vont vendre nos solutions et gagner des projets/marchés. De l'autre côté, les PGM travaillent de manière plus globale en suivant l'application des exigences normatives, notamment celles de l'IATF 16949. Ces personnes sont polyvalentes et peuvent travailler sur différents projets pour différents clients puisque leur base de travail reste inchangée.

PARTIE II : LA COMPLEXITE DU SECTEUR AUTOMOBILE

Après avoir présenté les caractéristiques d'une entreprise multi-clients présente à travers le monde entier, nous allons désormais évoquer la complexité du secteur automobile à travers les nombreuses exigences qui y sont présentes.

1. Un marché exigeant

1.1. Présentation générale

L'industrie automobile est probablement l'une des plus exigeante. En effet, la norme du secteur automobile, à savoir l'IATF 16949 version 2016 vient s'appuyer sur la norme ISO 9001 version 2015 en rajoutant certains aspects propres au secteur automobile, elle vient donc la compléter. Mais en plus de devoir respecter la norme IATF 16949 qui est un standard, d'autres aspects interviennent, ce qui rend cette industrie si complexe. Il faut notamment souligner que la dernière version de l'IATF 16949 date de 2016 et que chaque entreprise travaillant pour des constructeurs automobiles se doit de vérifier les SI (« *Sanctionned Interpretation* ») qui correspondent en réalité à des précisions ou des modifications de l'interprétation d'une règle ou d'une exigence et qui devient à ce moment-là la référence à suivre.

Ensuite, nous faisons face à deux grandes écoles d'associations de fournisseurs : l'américaine et l'allemande. L'AIAG (« *Automotive Industry Action Group* ») est une association américaine fondée par Ford, Chrysler et General Motors en 1982. Aujourd'hui cette association compte plus de 4000 sociétés membres dans 73 pays comprenant les principaux fabricants mondiaux, les fournisseurs de pièces détachées et prestataires de services². De l'autre côté, nous avons le VDA (« *Verband der Automobilindustrie* ») qui est un organisme allemand définissant les standards à appliquer à l'industrie automobile. Cet organisme compte plus de 650 entreprises membres parmi lesquelles nous avons des constructeurs automobiles et des fournisseurs de pièces et accessoires pour le secteur automobile³.

L'AIAG a notamment conçue et développée des manuels qualité aussi appelés des « *Core Tools* » (*outils essentiels*), ils sont au nombre de cinq à savoir l'APQP, la FMEA, la MSA, la SPC et le PPAP et seront détaillés plus loin. De plus, l'AIAG intègre un certain nombre de CQI (« *Continuous Quality Improvement* ») qui sont des méthodes de gestion permettant aux entreprises d'améliorer leurs processus par exemple en

² <https://www.aiag.org/> [consulté le 12juillet]

³ <https://www.vda.de/> [consulté le 12juillet]

réduisant les déchets générés, en augmentant l'efficacité et en améliorant la satisfaction des employés et des clients. Ces « core tools » ou « CQI » peuvent ainsi être imposés par le client et doivent par conséquent être respectés si l'on travaille avec ce dernier.

De son côté, le VDA possède également des manuels qualité, des méthodes qualité ainsi que des méthodologies spécifiques pour la réalisation des audits produit et process. Etant allemand, ces manuels et méthodes sont souvent exigés par les constructeurs allemands à leurs fournisseurs.

De plus, dans le milieu automobile, il est également nécessaire de respecter un certain nombre d'exigences légales et réglementaires telles que la réalisation d'IMDS que je détaillerais également plus loin lors de la réalisation de mon projet.

Enfin, au milieu de tout cela, on va retrouver les CSRs (« Customer Specific Requirements ») qui correspondent aux exigences spécifiques du client. J'ai fait le choix de les placer au centre de mon schéma car les CSR des clients peuvent être appliqués sur tout ce qui a été dit auparavant. Par exemple, un client peut émettre une exigence spécifique sur la façon de réaliser un PPAP tandis qu'un autre aura une exigence spécifique par rapport à un chapitre de la norme IATF 16949, ou tout simplement une exigence technique supplémentaire.

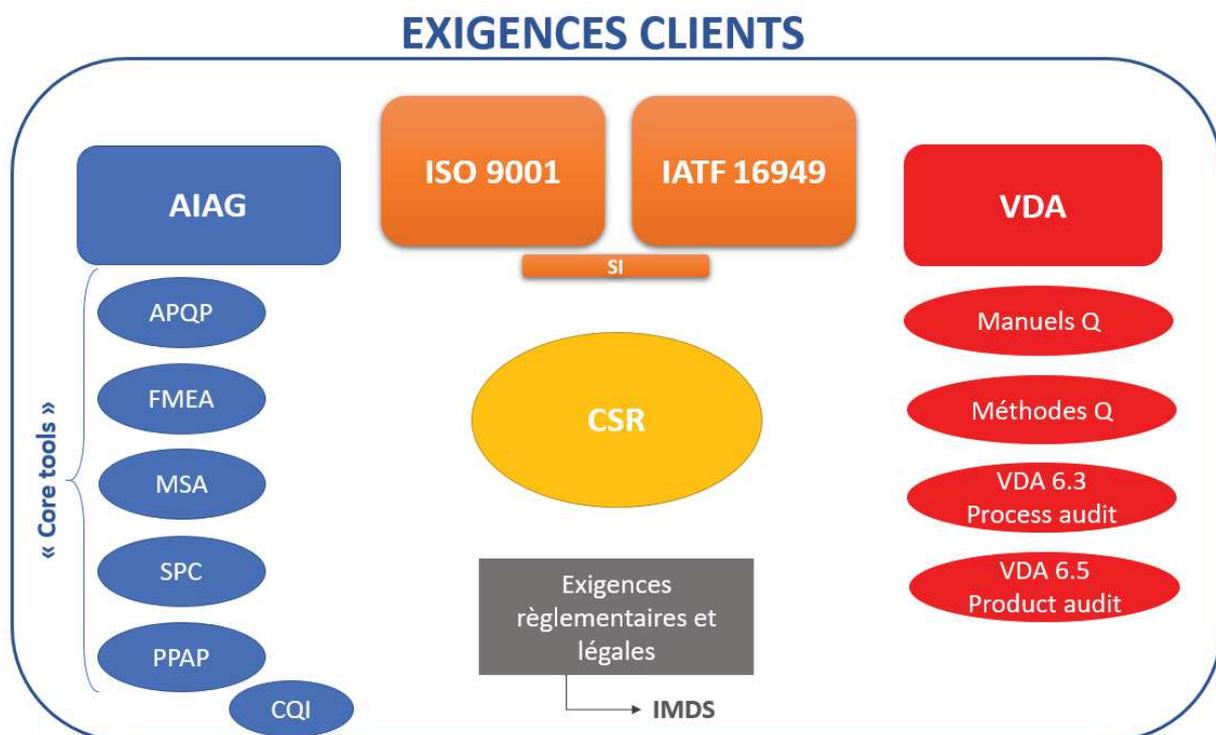


Illustration 9 : Représentation synthétique des exigences clients du secteur automobile

1.2. Les normes

Nous pouvons aborder les exigences des normes ISO 9001 et IATF 16949 afin de comprendre notamment l'importance de l'orientation client, intérêt de notre étude, au sein du secteur automobile.

1.2.1. La norme ISO 9001

Concernant la famille de norme ISO 9000, nous pouvons dire que celle-ci a évolué jusqu'à arriver à la quatrième révision de la norme en 2015. En effet, auparavant elle avait été révisée une première fois en 1994, puis une seconde en 2000 et une troisième fois en 2008. Dans la famille des normes ISO 9000, on retrouve cinq normes dont la norme ISO 9001 qui va nous intéresser davantage que les autres puisqu'il s'agit de celle qui décrit les exigences qu'une entreprise se doit de suivre et qui va lui permettre d'évaluer son aptitude à répondre aux exigences des clients mais également aux exigences réglementaires.

Cette norme sert ainsi de base pour la satisfaction du client, elle est reconnue internationalement aussi bien pour la création, la mise en œuvre ou encore le maintien d'un système de management de la qualité pour une entreprise. Elle est fondamentale pour l'application, par la suite, d'exigences spécifiques, comme pour l'industrie automobile ou aéronautique, ce qui est le cas chez L&L Products.

De ce fait, la norme (*ISO 9001 :2015*)⁴ définit les exigences pour les systèmes de management de la qualité. Cette norme est basée sur les principes de management de la qualité qui sont les suivants :

- L'orientation client
- Le leadership
- L'implication du personnel
- L'approche processus
- L'amélioration
- La prise de décision fondée sur des preuves
- Le management des relations avec les parties intéressées

En termes d'orientation client, la norme ISO 9001 indique au chapitre 5.1.2 que « *les exigences du client ainsi que les exigences légales et réglementaires applicables sont déterminées, comprises et satisfaites en permanence* », « *les risques et opportunités susceptibles d'avoir une incidence sur la conformité des*

⁴ AFNOR (2015), *Systèmes de Management de la Qualité - Exigences*

produits et des services et sur l'aptitude à améliorer la satisfaction du client sont déterminés et pris en compte » et enfin « la priorité d'accroissement de la satisfaction du client est préservée ». (Annexe 1)

1.2.2. La norme IATF 16949

Concernant la norme IATF 16949, il s'agit de la dernière version de cette norme datant de 2016. En effet, les normes du secteur automobile font leur apparition dans les années 90, avant l'IATF 16949 nous avions différents référentiels propres à chaque pays, on retrouvait par exemple :

- AVSQ pour Fiat (exigences qualité des constructeurs automobiles italiens)
- VDA (Verband der Automobilindustrie – Union de l'Industrie Automobile) pour BMW, VW, Daimler
- EAQF pour Renault, PSA (exigences qualité des constructeurs automobiles français)
- QS 9000 pour Chrysler, Ford, GM (exigences qualité des constructeurs automobiles américains)

Au vu de la complexité d'avoir différents référentiels, l'objectif de l'IATF 16949 a été d'harmoniser l'ensemble de ces référentiels en donnant naissance à une seule norme. On s'aperçoit tout de même que le VDA et l'AIAG qui a remplacé le QS 9000 sont toujours encore présents aujourd'hui, cela illustre la complexité du secteur automobile qui ne parvient pas à établir un seul standard applicable pour tous. Dans cette norme est repris l'ensemble de la norme ISO 9001, complété par les exigences spécifiques pour l'industrie automobile. Les exigences de l'IATF 16949 incluent la conformité des processus, des produits, des pièces de rechange et de tout ce qui est fourni par les prestataires externes.

La norme (IATF 16949 :2016)⁵ définit les exigences du système de management de la qualité pour le secteur automobile. (Annexe 1)

Au chapitre 4, en plus de tenir compte de ce qui figure déjà dans ce chapitre dans la norme ISO 9001, l'entreprise se doit d'identifier les exigences légales et réglementaires en matière de sécurité du produit, de contrôler la production des caractéristiques des produits, veiller aux approbations des AMDEC process et des plans de surveillance, de contrôler le transfert de ces exigences tout au long de la chaîne d'approvisionnement, de soigner la traçabilité, etc. Chaque client a ses propres exigences, elles sont souvent décrites comme des « *core tools* » à utiliser.

⁵ IATF (2016), *Exigences pour les Systèmes de management de la qualité applicable aux organismes pour la production de série et de pièces de rechange dans l'industrie automobile*

Au chapitre 4.3.2, la norme nous informe que : « les exigences spécifiques du client doivent être déterminées et incluses dans le domaine d'application du Système de Management de la Qualité de l'organisme. »

Au chapitre 8.1.1, on nous informe notamment que la planification de la réalisation du produit doit couvrir les spécifications techniques et les exigences du produit du client.

Le Chapitre 8.3.2.1 quant à lui nous informe que « l'organisme doit assurer que la planification de la conception et du développement intègre toutes les parties intéressées de l'organisme et, selon le cas, celles de sa chaîne d'approvisionnement. ». La notion de planification dans le secteur automobile se réfère souvent, comme l'indique la norme, à la méthodologie de gestion de projets intitulée l'APQP dont je parlerais dans la partie suivante.

Le Chapitre 8.3.4.4 de l'IATF 16949 évoque l'obligation d'« établir, appliquer et tenir à jour un processus de validation du produit et un processus de fabrication conforme aux exigences définies par le client. » Ce processus en question est le PPAP dont je parlerais également dans la partie qui suit.

1.3. Les « Core Tools »

Les « Core Tools » sont donc des manuels qualité développés par l'AIAG, parmi ces manuels on va retrouver ceux évoqués et présents sur le graphique ci-dessous :

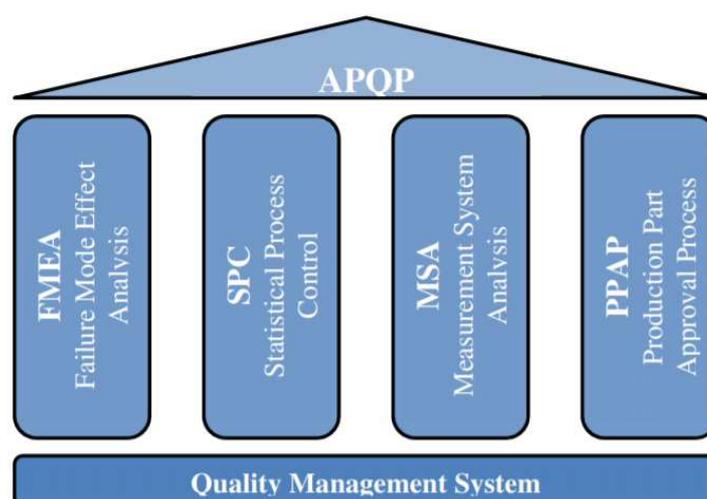


Illustration 10 : Représentation des « core tools »

1.3.1. L'APQP

L'APQP (*Advanced Product Quality Planning*) est une méthodologie permettant de définir et de mettre en application les différentes étapes nécessaires pour prouver que le produit répond aux exigences du client. C'est une méthodologie de management de projet générique dans le secteur automobile ayant pour but de garantir la qualité du produit de sa conception à sa fabrication.

Selon le manuel de l'AIAG (2021) « *Advanced Product Quality Planning* »⁶, l'APQP est décomposée en différentes étapes :

- On va tout d'abord avoir **une première phase** de définition et de planification du projet. L'objectif de cette phase est de faire le point sur les exigences et besoin du client mais surtout de s'assurer que ces exigences soient bien comprises.
- **La deuxième phase** « *Product Design and Development* » concerne la conception et le développement produit. Cette phase comprend des étapes de prototypage qui vont permettre de s'assurer que le produit que l'on développe est en phase avec la voix du client. A cette étape, on va également faire une première analyse de faisabilité afin de cerner les potentiels problèmes que l'on pourra rencontrer pendant la production.
- **La troisième phase** intitulée « *Process Design and Development* » correspond à la conception et au développement procédé. Elle va permettre de déterminer les principales caractéristiques à suivre pour avoir un système de fabrication et un control plan permettant d'obtenir des produits de qualité. Le système de fabrication doit être en phase avec les exigences du client, ses besoins et ses attentes.
- **La quatrième phase** de l'APQP « *Product and Process Validation* », va concerner la validation de notre produit et procédé à travers une production significative. L'équipe qualité va s'assurer que le control plan ainsi que le process flow chart ont été suivis et que le produit est conforme aux exigences du client.
- **La cinquième phase** fait référence à la rétroaction, à l'évaluation et aux actions correctives. En effet, c'est dans cette phase que l'on va pouvoir étudier les causes communes et spéciales de variations du processus lors de la production en série notamment et évaluer l'efficacité de la gestion de projet réalisée.

⁶ AIAG (2021), *Advanced Product Quality Planning*, p.7-40

Dans le tableau qui suit on va retrouver des exemples de données de sortie pour chacune des phases décrites précédemment. On va également retrouver ces phases sur le graphique qui suit.

PHASE 1	PHASE 2	PHASE 3	PHASE 4	PHASE 5
-Stratégie / business plan -VOC (<i>Voice Of Customer</i>) -Caractéristiques processus	-DFMEA -Control plan	-Process Flow Chart -PFMEA -MSA	-PPAP -Control plan production -Evaluation packaging	-Réduction des variations -Amélioration de la satisfaction client

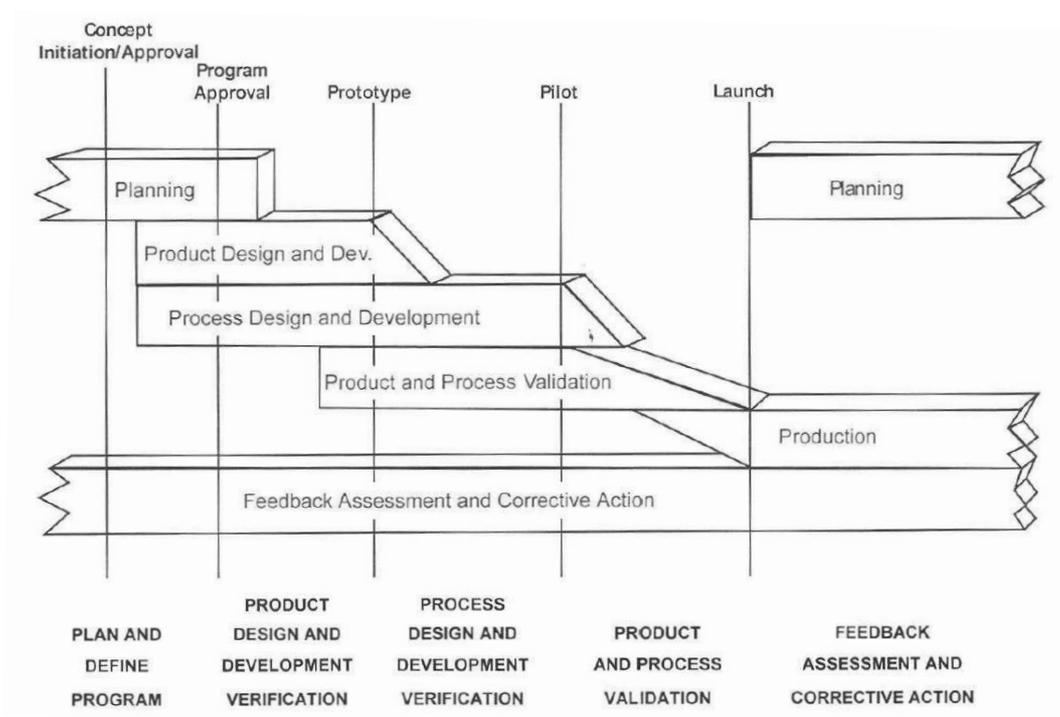


Illustration 11 : Les phases de l'APQP⁷

1.3.2. Les FMEA

Le Design and Process FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) est lui aussi un « core tools » correspondant en français à l'AMDEC (*Analyse des Modes de Défaillances, de leur Effets et Criticité*) produit

⁷ AIAG (2021), *Advanced Product Quality Planning*, p.6

et process. La nouvelle version des FMEA résulte d'une entente entre l'AIAG et le VDA datant de 2019 qui permet une certaine cohérence dans le traitement des AMDEC pour les constructeurs automobiles.

Cette entente entre les deux écoles, américaine et allemande, est une avancée car elle permet une simplification des pratiques, notamment pour une entreprise multi-clients qui travaille pour des constructeurs automobiles se basant soit sur l'AIAG, soit sur le VDA. Ainsi pour le traitement des AMDEC nous avons désormais un manuel commun intitulé « *FMEA Handbook* » (2019)⁸.

L'AMDEC est une méthode qui permet d'évaluer les risques de défaillance d'un produit ou d'un processus, d'analyser les causes et les effets de ces défaillances, d'établir des documents de prévention et des actions de détection et de recommander des actions permettant de réduire le risque. Les résultats des AMDEC processus sont transférés dans le plan de contrôle qui est le document définissant les éléments nécessaires pour contrôler les caractéristiques principales d'un processus.

1.3.3. La MSA

MSA (*Measurement Systems Analysis*) est également un « *core tools* » provenant de l'AIAG. Cet outil va permettre de qualifier un moyen de mesure ou de contrôle dans le but de valider son utilisation. Un moyen de mesure doit être répétable et reproductible, la MSA permet ainsi de vérifier la capacité d'un moyen de mesure à mesurer une caractéristique donnée. D'après le chapitre 7.1.5.1.1 de la norme IATF 16949 : « *Des études statistiques doivent être menées pour analyser les variations des résultats de chaque système de contrôle, de mesure et d'essai identifié dans le plan de surveillance. Les méthodes analytiques et les critères d'acceptation utilisés doivent être conformes à ceux qui figurent dans les manuels de référence sur l'analyse des systèmes de mesure. D'autres méthodes d'analyse et d'autres critères d'acceptation peuvent être utilisés s'ils sont approuvés par le client.* »

Selon le manuel Qualité de l'AIAG (2021) « *Measurement Systems Analysis* »⁹, le but de l'analyse des systèmes de mesure est d'identifier les variations du processus générées par l'acronyme « *SWIPE* ». Cet acronyme est utilisé pour représenter les éléments essentiels d'un système de mesure généralisé permettant d'assurer l'atteinte des objectifs définis. Les lettres signifient : Standard, Workpiece, Instrument, Person, Environment (qui peuvent correspondre aux 5M : Méthode, Matière, Matériel, Main d'œuvre, Milieu). (*Annexe 2*)

⁸ AIAG, VDA (2019), *FMEA Handbook*, p.2-28

⁹ AIAG (2021), *Measurement Systems Analysis*, p.6-24

1.3.4. La SPC

La SPC (*Statistical Process Control*), en français MSP (*Maîtrise Statistique des Procédés*) est un « *core tools* » qui comprend des méthodes statistiques utilisées pour suivre et améliorer la qualité des opérations, notamment dans le cadre des processus industriels. C'est un outil qui permet d'accroître la compétitivité d'une entreprise en réduisant les coûts liés à la non-qualité. Il implique de suivre les processus, d'identifier les variations, de recommander des méthodes pour réduire les variations identifiées. Cela va permettre d'optimiser le processus, en effet on va travailler sur les causes des défauts, ces causes peuvent être communes, c'est-à-dire issues de variations naturelles du résultat d'un procédé qui peuvent provenir de différents facteurs et qui ne peuvent être maîtrisées, ou elles peuvent être spéciales, c'est-à-dire avec des sources pouvant être identifiées et sur lesquelles nous pouvons agir. Les causes communes conduisent à un système stable, s'il n'y a uniquement des causes communes, nous pouvons facilement prédire les données de sortie. Les causes spéciales se réfèrent à tous les facteurs qui causent des variations affectant qu'une partie des données de sortie du processus. Ces causes sont discontinues et non prédictibles, par conséquent si elles sont présentes, les données de sortie du processus ne seront pas stables dans le temps.

D'après le chapitre 9.1.1.2 de la norme IATF 16949 : « *L'organisme doit déterminer l'utilisation appropriée des outils statistiques. L'organisme doit vérifier que les outils statistiques appropriés sont intégrés à la planification anticipée de la qualité (APQP ou équivalent) à l'analyse des risques en conception, à l'analyse des risques processus et au plan de surveillance.*

Comme l'illustre le schéma ci-dessous issu du manuel Qualité de l'AIAG (2021) « *Statistical Process Control* », un système de contrôle de processus peut être perçu comme un système de rétroaction. La maîtrise statistique des procédés est donc un type de rétroaction. Ainsi, au niveau du processus, il faut prendre en compte la combinaison des données d'entrée qui sont les fournisseurs, les producteurs, les personnes, les équipements, les matériels, les méthodes qui vont produire ensemble des données de sortie que le client va utiliser. La performance du processus va dépendre de la relation et de la communication entre les fournisseurs et les clients, de la manière dont le processus est défini et implémenté, et de la façon dont il est piloté. L'objectif du système de contrôle du processus est de faire des prédictions sur l'état actuel et futur du processus. On dit qu'un processus est basé sur du contrôle statistique lorsque les seules sources de variation sont des causes communes. Ainsi, une des fonctions

d'un système de contrôle de processus est de fournir un signal statistique lorsque des causes spéciales de variation sont présentes.

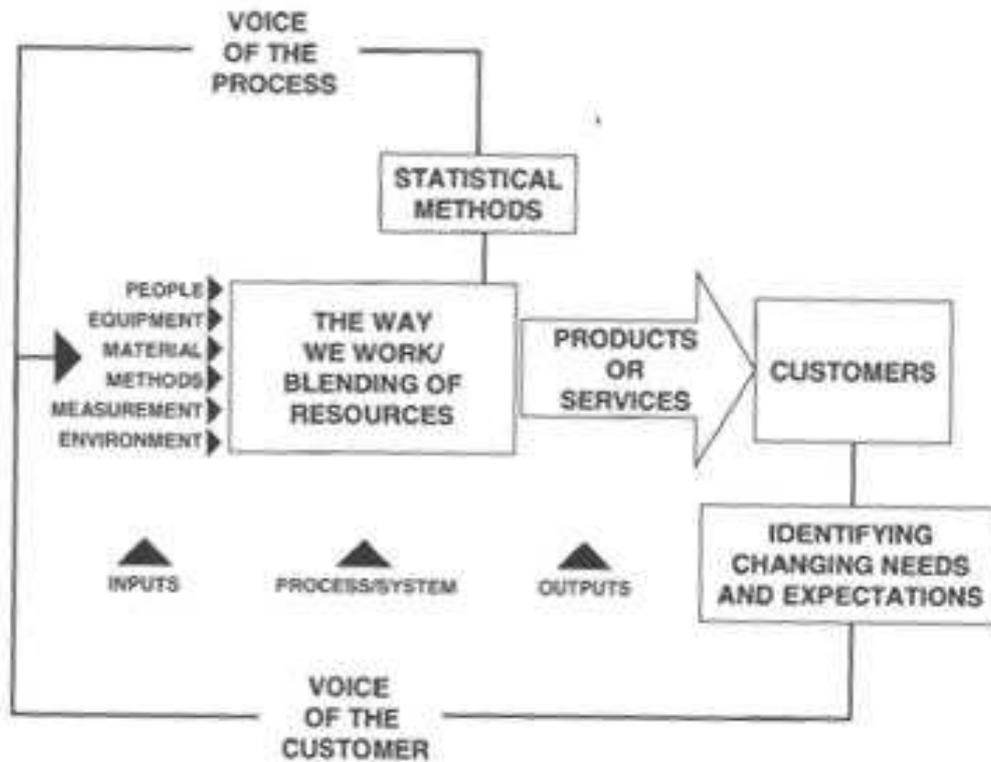


Illustration 12 : Système de contrôle de processus¹⁰

1.3.5. Le PPAP

Le PPAP (*Production Part Approval Process*), correspond en français au processus d'approbation/homologation des pièces de production, est le dernier « *core tools* », il sera présenté de manière plus détaillée dans la partie qui suit puisqu'il représente une partie importante de mon projet en entreprise.

¹⁰ AIAG (2021), *Statistical Process Control*, p.8

2. Prise en compte des exigences clients

2.1. Le cas du PPAP

Le PPAP (*Production Part Approval Process*) correspond au processus d'homologation des pièces de production. Il est défini comme le kit de documents et de justifications de conformité que chaque fournisseur doit fournir à son client pendant le projet de développement jusqu'au lancement de la production en série. Ce kit est composé de 18 documents prouvant que le produit répond à l'ensemble des exigences émises par le client ou exigences réglementaires à respecter.

Comme expliqué auparavant, le PPAP provient de l'AIAG (*Automotive Industry Action Group*) qui est une organisation mondiale créée en 1982 par les trois constructeurs automobiles américains à savoir Ford, Chrysler et General Motors. Le PPAP permet d'attester que le processus de fabrication est capable, qu'il peut produire dans des conditions de production réelles, des produits conformes aux exigences et à un rythme donné.

2.2. Champ d'application et composition

Selon le manuel de l'AIAG (2021) « *Production Part Approval Process* »¹¹, chaque fournisseur du secteur automobile doit mener une démarche PPAP et obtenir une approbation de la part de son client dans les cas suivants :

- Nouveau produit : développé, fabriqué ou produit pour la première fois
- Modification ou correction d'un produit déjà soumis et validé
- Changement de fournisseur
- Modification du processus ou de l'outillage
- Modernisation d'équipement de production ou de contrôle

Le PPAP est composé de 18 documents qui sont les suivants :

- **Design Records** (=Documents de conception) : il s'agit de documents, dossiers, enregistrements relatifs à la conception du produit.

¹¹ AIAG (2021), *Production Part Approval Process*, p.2-35

- **Engineering Change Documents** (=Documents sur les changements d'ingénierie) : le fournisseur doit informer le client de tout changement de spécification ou de conception.
- **Customer Engineering Approval** (=Approbation de l'ingénierie client) : le fournisseur s'engage sur sa capacité à fabriquer le produit conçu.
- **Design FMEA** (= AMDEC produit) : quand le fournisseur est responsable de la conception du produit il doit mettre à disposition une AMDEC produit qui va permettre d'identifier les risques sur la conception du produit.
- **Process Flow Diagrams** (= Diagramme de flux de processus) : ce diagramme décrit les étapes et les séquences du processus de production.
- **Process FMEA** (= AMDEC process) : le fournisseur doit mettre à disposition une AMDEC process, celle-ci permet d'identifier la capacité du fournisseur à identifier ses risques de process de fabrication et les conséquences possibles sur le produit.
- **Control Plan** (= Plan de contrôle) : le fournisseur doit montrer tous les contrôles mis en œuvre afin de garantir la conformité des composants. Le plan de contrôle suit les étapes de l'AMDEC et fournit des détails sur la façon dont les défaillances potentielles sont vérifiées.
- **Measurement System Analysis Studies** (= Analyse du système de mesure) : cela permet de prouver la fiabilité et la précision des mesures des systèmes utilisés par le fournisseur (répétabilité/reproductibilité).
- **Dimensional Results** (= Résultats dimensionnels) : le fournisseur doit apporter l'évidence de la conformité de toutes les vérifications dimensionnelles.
- **Records of Material, Performance Test Results** (= Enregistrements de tests matériels et Performances) : lorsque des tests de performance sont définis dans la spécification ou dans le plan de surveillance, ces derniers doivent être réalisés.
- **Initial Process Studies** (= Etudes de procédés initiales) : une étude initiale est menée afin de savoir si le niveau de performance initial du process est acceptable avant de soumettre les échantillons au client, cela permet notamment de comprendre les variations du process.
- **Qualified Laboratory Documentation** (= Documentation des laboratoires qualifiés) : le fournisseur doit mettre à disposition toute la documentation qui permet de prouver la qualification du composant.
- **Appearance Approval Report** (= Rapport d'approbation de l'apparence) : lors de la première réception des pièces, une analyse est faite sur l'esthétique des pièces afin de garantir la qualité perçue.

Il faut noter que cette preuve du PPAP n'est pas applicable à l'entreprise L&L Products. En effet, ce document concerne les pièces d'aspects ce qui n'est pas le cas chez nous étant donné que nos pièces ne sont pas visibles au sein de l'habitacle du véhicule.

- **Sample Production Parts** (= *Echantillons initiaux*) : le fournisseur doit fournir un premier lot de pièces issues du process représentatif.
- **Master Sample** (= *Pièce de référence*) : le fournisseur doit pouvoir mettre à disposition une pièce de référence dont il s'est assuré de la conformité.
- **Checking Aids** (= *Outils de vérification*) : le fournisseur doit pouvoir montrer tous les gabarits de contrôle utilisés pour garantir la conformité du composant.
- **Customer Specific Requirements** (= *Exigences spécifiques clients*)
- **Part Submission Warrant (PSW)** (= *Certificat de soumission des pièces*) : il s'agit du document qui synthétise l'ensemble du PPAP et qui donne l'autorisation au fournisseur de fabriquer les pièces en série, il est nécessaire pour la validation du produit et du process.

Il existe 5 niveaux d'application du PPAP qui sont les suivants :

- **Level 1**: Seul le « Part Submission Warrant (PSW) » est à envoyer au client.
- **Level 2**: Le PSW avec des échantillons initiaux et certaines données supplémentaires sont à envoyer au client.
- **Level 3**: Le PSW avec des échantillons initiaux et la documentation complète sont à envoyer au client.
- **Level 4**: Le PSW et d'autres exigences spécifiées par le client sont à lui envoyer.
- **Level 5**: Le PSW avec des échantillons initiaux et la documentation complète sont disponibles pour évaluation sur le site de production du fournisseur.

Afin de resituer le PPAP dans la gestion de projet, nous pouvons préciser qu'il entre dans le cadre global du processus de la planification avancée de la qualité du produit (APQP). Cette méthode comportant cinq étapes, le PPAP intervient lors de la 4^{ème} phase : « *Validation produit et procédé* ».

2.3. Processus d'élaboration

Sur le graphique ci-dessous, issu du manuel qualité VDA (2018) « *Production process and product approval* », nous pouvons visualiser la vue globale du processus de PPAP. A gauche, nous avons la partie fournisseur relative aux données d'entrées, on y trouve les exigences, l'implémentation, les contrôles, les tests et la documentation. Au milieu, on visualise un cycle composé de différentes étapes telles que la planification du processus de PPAP, l'approbation du processus, la production et la vérification des échantillons initiaux, la documentation PPAP, la livraison des échantillons initiaux et enfin, la validation ou non du PPAP par le client. Enfin, sur la droite, nous avons la partie relative aux données de sortie qui concernent le client. Les éléments qu'on y retrouve sont les exigences, la documentation et la vérification et les tests effectués sur les échantillons initiaux.

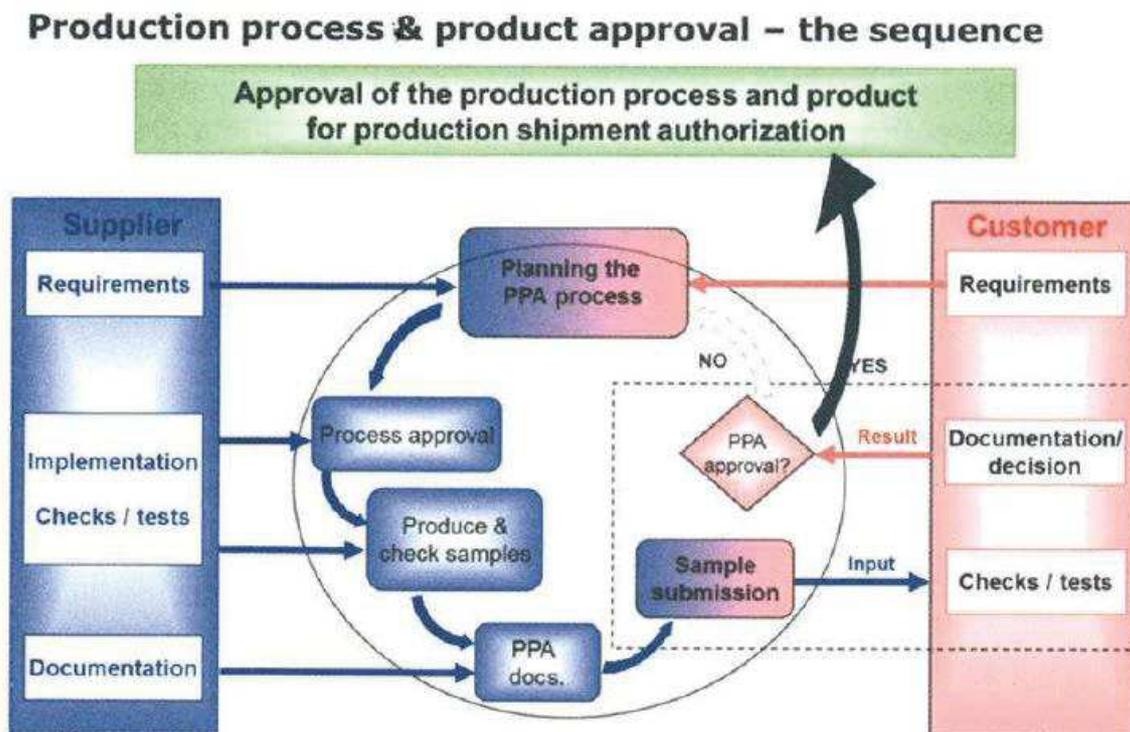


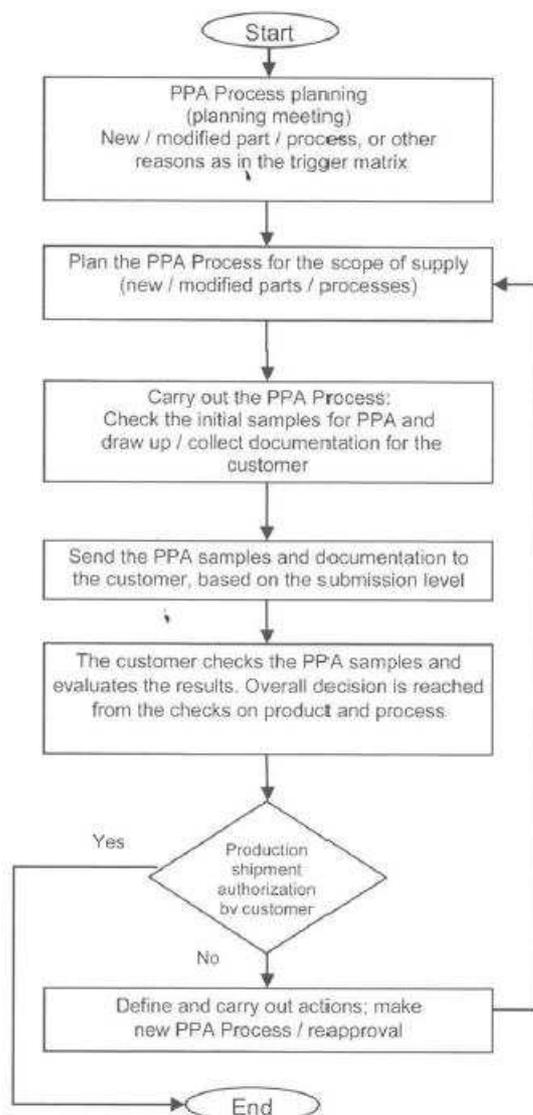
Illustration 13 : Vue globale du processus PPAP¹²

¹² VDA (2018), *Production process and product approval*, p.9

Le processus d'élaboration du PPAP doit être appliqué dans le cas d'une nouvelle pièce ou d'un nouveau produit, dans le cas d'une modification notable comme une modification du processus de production ou du produit lui-même.

De manière globale, le processus du PPAP, notamment pour la livraison des différents documents et des échantillons initiaux au client, se déroule de la manière suivante toujours selon le manuel VDA « *Production process and product approval* » :

Illustration 14 : Vue globale du processus PPAP¹³



Au départ, il y a une phase de planification du processus d'élaboration du PPAP, où l'on va notamment renseigner la raison pour laquelle le PPAP doit être réalisé et les personnes en charge de son élaboration.

Ensuite, il faut constituer la documentation que le client nous aura demandé pour répondre à ses attentes en fonction du niveau de PPAP exigé.

Cette documentation sera ensuite accompagnée des échantillons initiaux, le tout va être envoyé au client toujours en vérifiant que nous répondons au niveau de PPAP demandé par ce dernier.

Enfin, si l'ensemble des documents et des échantillons initiaux est validé par le client, le processus d'élaboration du PPAP est terminé et on passe alors de la phase développement à la phase série.

¹³ VDA (2018), *Production process and product approval* p.13

L'objectif du PPAP et des échantillons initiaux est celui de démontrer au client la performance et la qualité du processus de production en temps normal. Il faut montrer que nous serons en mesure de produire la quantité demandée, au rythme demandé et avec la qualité exigée.

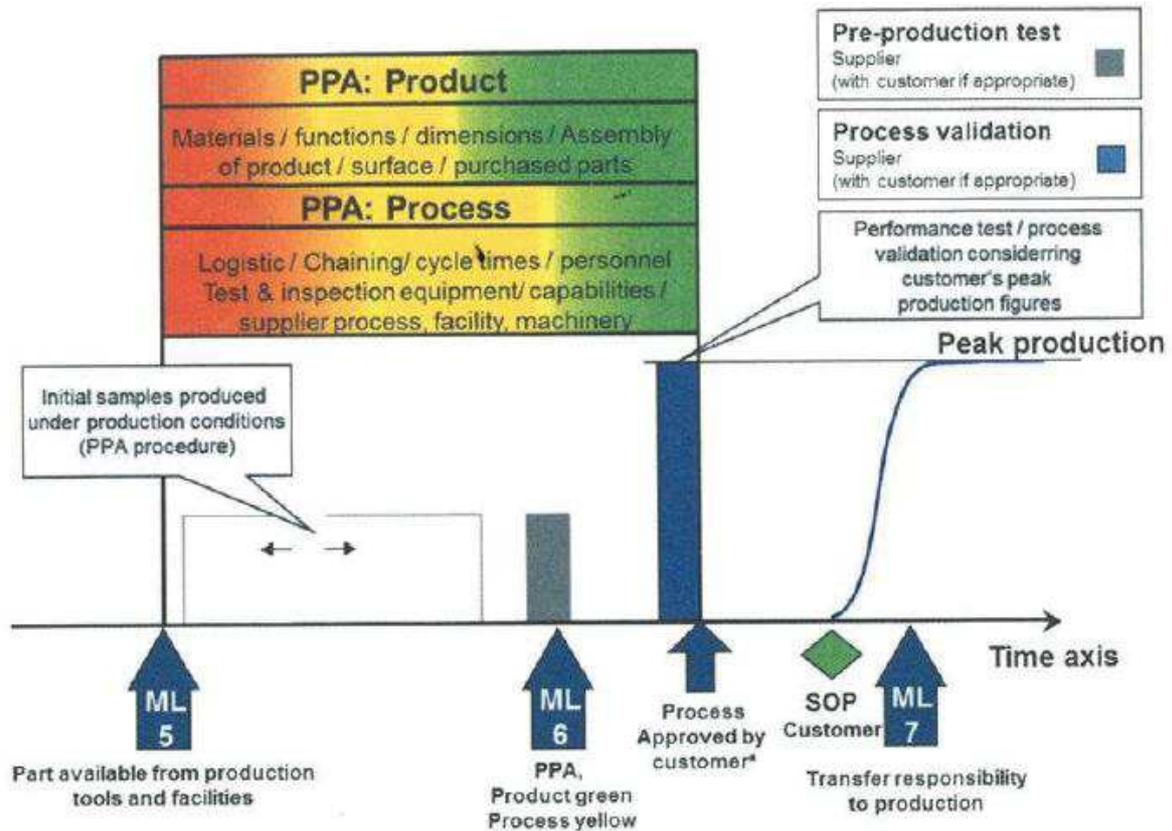


Illustration 15 : Etapes de validation du processus¹⁴

Sur le schéma ci-dessus, on visualise clairement les différents jalons du processus de validation du PPAP par le client. Nous avons une partie à gauche du schéma « *initial samples produced under production conditions* » où l'on va produire des échantillons initiaux dans les mêmes conditions que la production future en série. A partir du moment où le PPAP est approuvé par le client, on passe de la phase développement à la phase série avec le déclenchement du SOP (*Start Of Production*). A ce moment-là on observe une augmentation significative de la production puisqu'on produira en série.

¹⁴ VDA (2018), *Production process and product approval*, p.22

PARTIE III : LES EXIGENCES CLIENTS : APPLICATION ET IMPACT

Nous avons à présent pu saisir les diverses exigences des clients qui existent au sein du secteur automobile. Dans cette dernière partie, nous nous attacherons à illustrer la complexité de les intégrer dans une entreprise multi-clients et de l'impact que ces dernières peuvent occasionner.

1. La réalisation de PPAP pour un projet automobile

1.1. Description du projet

Durant ma seconde année d'alternance au sein de l'entreprise L&L Products, j'ai eu l'opportunité d'être en autonomie sur la gestion d'une partie des PPAP pour un projet automobile en particulier. Le projet en question concerne le constructeur automobile Nissan et s'intitule « P33 B » en référence au code projet du véhicule.

Au départ du projet, j'avais la charge de quatre références pour des pièces structurelles dites « sticky ». Il s'agit d'adhésifs structuraux collants sous forme de bandes à base d'époxy. Ces bandes sont activées à la chaleur en expansant, cela permet de venir combler des zones où l'accessibilité des soudures est limitée. Pour ces quatre références nous étions fournisseur de rang 2 pour le constructeur Nissan. En effet, nous étions fournisseur de rang 1 pour « SNOP » qui lui était le fournisseur de rang 1 pour Nissan. Deux de ces quatre références passent par un assembleur « EEIE - Saveico » basé non loin du site de L&L Products – Altorf. Pour synthétiser, les pièces sont tout d'abord développées et produites en interne avant d'être envoyées, pour deux références d'entre elles, chez notre assembleur qui va réaliser de la découpe sur les pièces. Ensuite, ces pièces reviennent en interne avant d'être livrées à notre client SNOP.

Après cela, Nissan nous a également passé une commande pour des pièces bi-injection, pour ces pièces nous étions en revanche fournisseur de rang 1 pour le client Nissan, c'est-à-dire que nous étions en relation direct avec le site Nissan NMUK, sans intermédiaire. Ces pièces injectées sont fabriquées grâce à des presses à injection chez un injecteur avec lequel l'entreprise travaille avant de nous revenir pour être livrées à notre client Nissan. Le graphique ci-dessous illustre ces relations, on distingue en rouge les relations entre les différents acteurs pour la partie concernant les références pour les pièces sticky et, en bleu, les relations pour les références des pièces bi-injection :

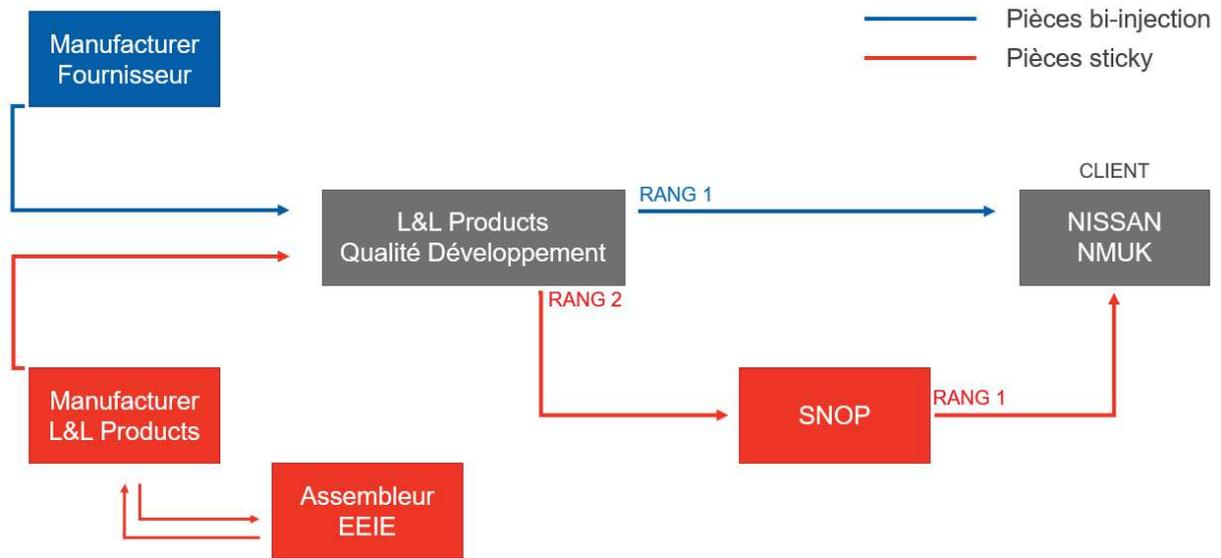


Illustration 16 : Schématisation des flux pour le projet Nissan P33 B

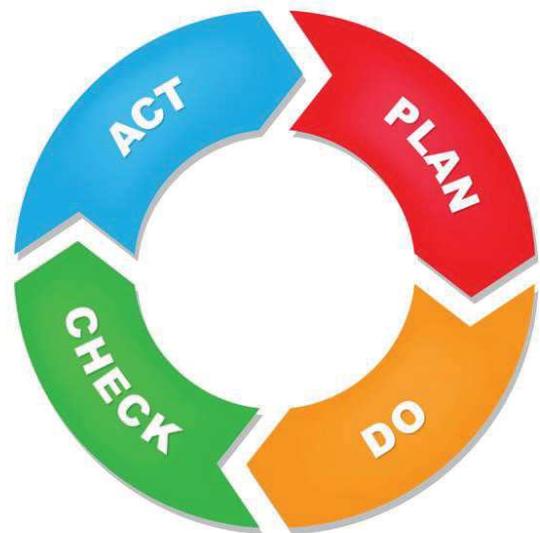
Sur le graphique ci-dessus, mon rôle se situait au niveau de la partie « *L&L Products Qualité Développement* » qui correspond globalement à la conception des pièces, la documentation et l’élaboration des PPAPs. La partie « *Manufacturer L&L Products* » correspond au site de production et par conséquent aux pièces produites en interne (les stickys) et la partie « *Manufacturer Fournisseur* » correspond aux pièces produites chez notre injecteur (les pièces bi-injectées).

1.2. La méthodologie déployée

Pour la gestion de mon projet j'ai fait le choix de m'appuyer sur la méthodologie de gestion de projets intitulée PDCA (*Plan Do Check Act*). La méthodologie PDCA est très souvent utilisée dans le déploiement d'un projet d'amélioration. En effet, il est important de comprendre ce qui est initialement en place au sein d'une entreprise, en faisant notamment un état des lieux qui va permettre d'identifier les problèmes et par conséquent les pistes de progrès qui seront mises en place.

Elle se décompose ainsi en quatre étapes qui sont les suivantes :

- La première étape est la phase « *Plan* », elle va consister à cadrer le projet, définir le problème, les objectifs, les moyens pour y parvenir, faire un état des lieux et se projeter dans la situation recherchée. Elle a ainsi pour but d'analyser la situation initiale en identifiant les causes potentielles du problème.
- Ensuite, la phase « *Do* » va consister à déterminer des solutions à mettre en application dans le but d'éliminer la cause racine du problème.
- Après cela, nous avons la phase « *Check* », essentielle pour évaluer les résultats obtenus, vérifier si les solutions préconisées apportent satisfaction ou non.
- Pour finir, la dernière phase est intitulée « *Act* », elle va être utile pour identifier notamment les pistes d'amélioration de la solution en place en déployant un suivi des mesures dans une logique de standardisation. Il est essentiel de s'assurer que les solutions prises soient pérennes.



Pour mener à bien mon projet, j'ai ainsi fait le choix de m'appuyer sur la méthodologie de gestion de projet PDCA. En effet, cette méthodologie me semble être la plus appropriée car elle permet avant tout de faire un état des lieux, puis de mettre en place des actions dans le but de résoudre un problème, avant de standardiser certaines pratiques afin de tendre vers une amélioration continue.

1.3. Déroulement du projet

1.3.1. *Processus d'élaboration du PPAP : Phase PLAN*

Dès le départ j'ai été intégré à l'équipe projet, celle-ci étant composée de différentes personnes couvrant diverses fonctions. En effet, on retrouve dans une équipe projet de ce type un program manager, une personne du service industrialisation, de la logistique, des achats, de la qualité usine, d'un fournisseur et d'un commercial. Le fait de faire partie d'une équipe pluridisciplinaire a été un véritable atout durant mon alternance car cela m'a permis de comprendre le rôle, les missions et les responsabilités de chacun ainsi que les différents jalons du projet.

Le projet concernant les pièces sticky a débuté dès la fin septembre 2020. Pour ces pièces, notre client à savoir SNOP, nous demandait un PPAP de niveau 3, nous devions ainsi lui fournir par exemple un plan de surveillance, un rapport dimensionnel, un diagramme de flux de processus, des échantillons initiaux ainsi que des déclarations concernant la composition pour chaque référence.

1.3.2. *Processus d'élaboration du PPAP : Phase DO*

1.3.2.1. *La demande de ePPAP à travers Avanteam*

Au départ, lorsque le projet est lancé, les références des pièces pour le projet en question figurent sur Avanteam. Avanteam est un outil de gestion documentaire permettant de gérer les factures, les incidents, les PPAP ou encore les livraisons. Sur cet outil, les références sont ainsi disponibles dans l'onglet principal sous « *Serial Products available for ePPAP2* » (Produits en série disponibles pour ePPAP) et rangées selon le projet automobile concerné. On les appelle des « *ePPAP* » car ils vont être traités à travers Avanteam, donc informatiquement.

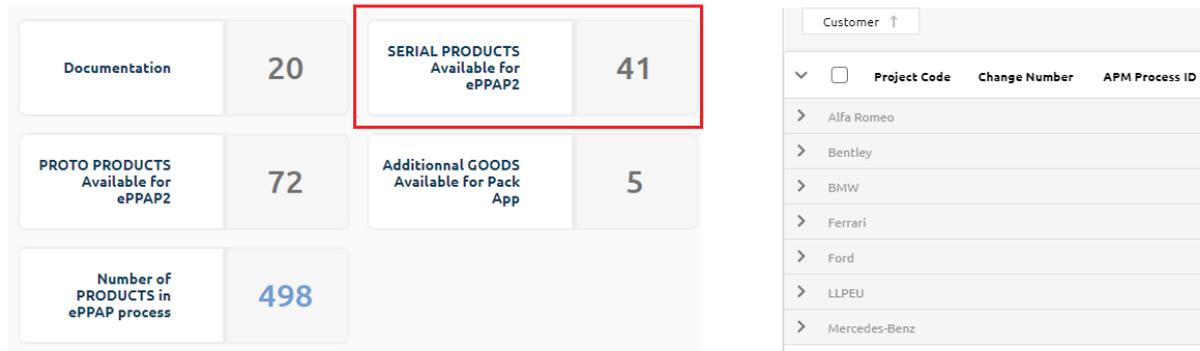


Illustration 17 : Interface Avanteam pour le traitement des ePPAP

Après cela il faut faire les demandes de PPAP, c'est-à-dire créer un ePPAP grâce à la référence interne de la pièce sous « *create a record – ePPAP2* » (créer un enregistrement – ePPAP2). A cet endroit, on va renseigner différentes informations afin de créer le PPAP, à savoir la référence de la pièce, qui en fait la demande, qui en est responsable, la raison de la demande, le niveau de PPAP exigé ainsi que l'attribution de différentes personnes pour différentes phases.

The screenshot shows the ePPAP2 form interface. The form is divided into two main sections:

GENERAL INFORMATION

- Part Number * +
- Requester + MOSBACH Florian
- Champion * +
- Production Plant:
- Reason of request * +
- Comment*
- 1st Part Validation ? * No Yes
- DEvelopment plant ? * No Yes
- Customer approval needed ? * No Yes

PPAP LEVEL & TEAM

- PPAP Level * +
- LLP Product Development Leader +
- LLP Process Validator +
- LLP Label Validator +

Illustration 18 : Interface Avanteam pour faire la demande de ePPAP

Une fois que la demande de ePPAP est lancée, les différents acteurs vont intervenir à différentes phases afin d'apporter tous les éléments nécessaires. La totalité du flux est répertoriée sur l'outil Avanteam. Ainsi on visualise que j'ai réalisé la demande de PPAP le 30 octobre 2020 en donnant les informations générales et en assignant diverses personnes comme évoqué précédemment.

Workflow name **PPAP Request V2 V5**

[View workflow](#)

Current activity **ePPAP Validated**

Workflow history

Stage	Date	Participant	Action	Comment
P01 - Initialisation	10/30/2020	MOSBACH Florian	Go to P02	
P02 - Description	10/30/2020	MOSBACH Florian	PPAP request sent	
P11 - Input	11/2/2020	RUFFENACH Béatrice	INPUT completed	
P12 - 1st part submission	1/18/2021	MARQUES Antonio	1st part submitted	Pièces livrées au client Nissan
P13 - 1st part analyse	1/18/2021	MARQUES Antonio	Validated	ok
P23 - PPAP Submission	1/19/2021	EULERT Laurence	PPAP Submitted	Dossier fab, pcs, outil, packaging OK
P24 - PPAP Analyse	2/15/2021	MARQUES Antonio	PPAP Validated	

Illustration 19 : Flux de travail pour la validation d'un ePPAP

Pour un PPAP de niveau 3 comme ce qui a été demandé par le client dans notre exemple, nous devons fournir des échantillons initiaux en même temps que l'ensemble de la documentation qui est exigée. Ces échantillons initiaux sont issus d'une production d'EI (Echantillons Initiaux) qui est représentative de la production future lorsque le projet passera en phase série. Pour les pièces stickys du projet Nissan P33B, cette production d'EI a eu lieu le 3 novembre 2020, on va retrouver dans le rapport d'EI interne diverses informations telles que : la référence produite, le numéro d'OF (Ordre de Fabrication), la date d'EI, les caractéristiques matière (taux d'expansion de la pièce dans notre cas par exemple), relevé dimensionnel (longueur, largeur, épaisseur) ou encore la validation ou non de la production d'EI. En annexe est représenté un rapport d'échantillons initiaux pour une référence d'un sticky produite pour le projet Nissan.

[\(Annexe 3\)](#)

Concernant les pièces bi-injectées pour ce même projet Nissan P33B, la méthodologie pour faire les demandes de ePPAP est la même, d'ailleurs cette façon de faire est applicable à la totalité des projets automobiles chez L&L Products. En revanche, ce qui diffère pour ces pièces par rapport aux pièces sticky, c'est que nous sommes fournisseur de rang 1, et donc que nous livrons ces pièces directement à Nissan, qui a des exigences différentes en termes de PPAP notamment. Pour reprendre le flux, ces pièces sont développées en interne, puis elles sont fabriquées chez un injecteur en externe avant d'être envoyées au client. La partie du projet qui concerne ces pièces bi-injectées a débuté dès janvier 2021. Pour ces pièces bi-injectées nous avons au total huit références pour lesquelles le client nous demande un PPAP de niveau 3, ce qui correspond en interne, à travers l'outil Avanteam, à un PPAP « *Level 2 + Samples + Tool* », c'est uniquement une autre manière que nous avons pour différencier les niveaux de PPAP. Pour ce niveau de PPAP, nous devons ainsi envoyer au client les documents qui figurent dans la colonne correspondante du tableau suivant :

Evidences	LEVEL 1	LEVEL 1 + SAMPLES	LEVEL 1 CAT	LEVEL 1 CAT + SAMPLES	LEVEL 1 PROTO + SAMPLES	LEVEL 2 + SAMPLES	LEVEL 2 + SAMPLES + TOOL	LEVEL 2 PROTO + SAMPLES
Drawing & Inspection Report 1st part	X	X				X	X	
Drawing & Inspection Report prod plant	X	X				X	X	
Drawing & Inspection Report Dev plant							X	
Drawing & Inspection Report PROTO					X			X
Packaging sheet	X	X	X	X	X	X	X	
Samples 1st part		X		X		X	X	
Samples production		X				X	X	
Samples PROTO					X			X
Samples check 1st part			X					
Drawing input			X	X				
Production file INPUT			X	X				
Production file OUTPUT			X	X				
Flowchart & Control plan & PFMEA						X	X	
Flowchart & Control plan PROTO								X
Inspection Instructions & MSA & Failure catalog						X	X	
Label						X	X	
Material certificate						X	X	
Capability Report						X	X	
R&R report						X	X	
Process layout						X	X	
Production Tool Validation Dev plant							X	
Production Tool Validation Prod plant							X	

Illustration 20 : Tableau récapitulant les preuves PPAP à apporter au client selon le niveau exigé

1.3.2.2. Les IMDS

Pour ce projet Nissan, tout comme pour les autres projets automobiles, le client va systématiquement demander des IMDS pour chaque référence. Les IMDS (*International Material Data System*) sont une exigence réglementaire correspondent à un système où l'ensemble des acteurs du secteur automobile vont renseigner sur une base de données la composition détaillée des produits destinés au secteur automobile. Il s'agit d'une réglementation environnementale qui va permettre notamment de suivre les

engagements des constructeurs, prévenir la création de déchets et ainsi améliorer la conception des produits. Ce système a été développé par huit constructeurs automobiles en 1999, puis les autres constructeurs s’y sont tous ajoutés de manière successive, dans notre exemple, Nissan a rejoint ce système en 2003.

J’ai ainsi réalisé les IMDS pour chaque référence du projet Nissan P33 B, pour les pièces sticky comme pour les pièces injectées. Afin de les réaliser, il faut s’appuyer sur les plans internes de chaque référence, sur ces plans on va retrouver diverses informations qui vont être demandées afin de remplir correctement la déclaration. Parmi les informations que l’on va retrouver sur les plans internes, on retrouve la référence client de la pièce, la référence interne, le poids global de la pièce, le détail de la composition de la pièce avec les poids détaillés, la version du plan et la date du plan. (*Annexe 4*)

Dans le cas d’une référence sticky, le poids total de la pièce correspond au poids de la matière puisque le sticky est une bande de matière et il n’y a rien d’autre à part cela.

Pour une pièce injectée cela va être différent puisqu’elle va être composée de différentes matières qu’il va falloir renseigner avec le poids correspondant, voici les informations que l’on va retrouver sur un plan interne pour une référence d’une pièce sticky et d’une pièce injectée :

INFORMATIONS	PIECE STICKY	PIECE INJECTEE
Référence client	76881-6UA0A	75519-6UA0B
Référence interne	200004884	200003670
Poids total	2g	18g
Matière(s) + poids	L-2664 / 2g	L-2811 / 5,3g PA 6.6 / 12,7g
Version du plan	01	03
Date du plan	15/10/2020	14/12/2020

Illustration 21 : Tableau reprenant les informations clés des plans internes pour la réalisation d’IMDS

Une fois les IMDS complétés, on les soumet au client via son numéro « *IMDS ID* », ce dernier va ensuite le refuser ou l’accepter. S’il le refuse, on sera notifié concernant le motif du refus et il sera nécessaire de le modifier afin que les IMDS soit validés.

Illustration 22 : Interface du site IMDS pour la déclaration matière d'une pièce injectée

The screenshot displays the IMDS interface for declaring material for an injected part. The top section shows a search filter set to 'GADSL' and a list of ingredients: INSUL-MBR,RR SIDE LH (12.7g PA66 and 5.3g EBAK). Below this, two detailed panels are visible: 'Transfer Information' and 'Drawing' on the left, and 'Details' on the right.

Transfer Information

Company	NISSAN MOTOR CO.,LTD [13662]
Organisation unit	Nissan Technical Centre Europe [13821]
Recip. Status	accepted
Supplier Code	2M97
Name	INSUL-MBR,RR SIDE LH
Part/Item No.	755196UA0B
Legacy Spare Part	No
Transmission/Check Date	5/20/2021
Forwarding allowed	Yes

Drawing

Drawing No.	200003670
Drawing dated	14/12/2020
Drawing Change Level	03

Details

Common Information

Type	Component (own MDS)
ID / Version	1023760821 / 1
Node ID	1023760821
Node count	15
MDS Supplier	L&L Products Europe
Description	INSUL-MBR,RR SIDE LH
Part/Item No.	755196UA0B
Preliminary MDS	No
Multi Sourced	No

Dates

Create Date	5/20/2021
Release Date	5/24/2021
Check Date	5/20/2021

Amounts and Weights

Measured weight per item	18.0 g
Calculated weight per item	18.0 g
Deviation	0.0%

1.3.3. Processus d'élaboration du PPAP : Phase CHECK

Finalement, les PPAP pour les 4 références « sticky » ont été approuvés par le client SNOP le 14 décembre 2020, on retrouve cette information sur le PSW (« Part Submission Warrant ») qui est le document résumant l'ensemble du PPAP où le client appose sa signature pour valider le PPAP.

SNOP WASHINGTON APPROVAL					
<input checked="" type="checkbox"/>	Approved	<input type="checkbox"/>	Interim Approval	<input type="checkbox"/>	Rejected
Name:	Mark Rainbow	Name:			
Position:	SQA Engineer	Position:			
Signature:	Mark Rainbow	Signature:			
Date:	14/12/2020	Date:			

Illustration 23 : Exemple de PSW approuvé et signé par le client

En interne, toujours à travers Avanteam, nous allons également renseigner l'approbation du PPAP par le client, le flux de travail est alors terminé.

Concernant les pièces bi-injectées, nous ne sommes pas encore à cette phase. En effet, les pièces bi-injectées étant davantage complexes, elles demandent des vérifications et des essais plus poussées de la part du client durant la phase développement. De plus, ces pièces sont produites chez un injecteur à l'aide de presses à injection, cela signifie qu'il y a une phase de réglage de l'outil de production qui est assez délicate et qui demande par conséquent plus de temps. En effet, il est difficile de produire « juste » du premier coup, il y a souvent des défauts sur les premières pièces qui sortent des moules à injection, plusieurs mises au point sont ainsi nécessaires.

1.3.4. Processus d'élaboration du PPAP : Phase ACT

D'une façon globale, la validation du PPAP par le client permet de passer d'une phase développement à une phase série. La phase série correspond à un ensemble, que ce soit de la logistique série, de la production série, etc.

Avant la réorganisation du service qualité, les PPAP étaient gérés par les QLM (« Quality Lifecycle Manager »). Actuellement, depuis la réorganisation, la fonction QLM n'existant plus, c'est le développement qui traite les PPAP et la gestion qui va avec. Cela augmente forcément la charge de travail qui était jusqu'ici négligée, c'est pourquoi en interne au niveau du développement, on essaye de

répertorier le temps passé sur la réalisation des PPAP en fonction des clients et des références. Le temps passé sur l'élaboration des PPAP comprend toutes les phases, de la demande client à la validation de ce dernier en passant par l'envoi des échantillons initiaux et la documentation. Globalement, ayant réalisé et suivi plusieurs PPAP durant mon alternance au sein de l'entreprise, j'estime que le temps d'élaboration du PPAP est incompressible. En effet, les PPAP sont traités de façon systémique, c'est-à-dire que peu importe le projet il faudra le même temps pour appliquer la méthodologie. Par exemple, lorsque l'on fait de la conception, le temps passé sur une pièce dite « *sticky* » sera évidemment plus court que celui passé sur une pièce plus complexe, en revanche le processus d'élaboration du PPAP est le même quel que soit la pièce.

Dans notre exemple, le client Nissan est considéré comme un client « exotique », c'est-à-dire qu'il s'agit d'un client qui ne nous commande pas des pièces aussi régulièrement que certains autres. En effet, les projets pour Nissan sont peu nombreux, à titre de comparaison les projets pour FCA sont nombreux et pour ces derniers nous avons élaborer en interne des macros sur Excel permettant de générer des rapports dimensionnels, des étiquettes ou des résultats matières beaucoup plus rapidement. Le bénéfice à optimiser une macro pour un client tel que Nissan est ainsi inintéressant étant donné la faible fréquence des projets et la faible quantité de référence par projet.

Le processus d'élaboration des PPAP se déroule relativement bien en interne. Cependant il est très important de respecter ce qui est exigé par le client, car si ce n'est pas le cas, la relation client – fournisseur risque de se détériorer et cela a également un coût en termes de temps ainsi qu'un coût financier. Le PPAP est considéré comme une exigence dans l'industrie automobile.

2. Plan d’actions suite au non-respect des exigences d’un client

2.1. Le traitement d’une non-conformité : Phase PLAN

2.1.1. Le contexte

2.1.1.1. L’état des lieux

L’état des lieux en interne m’a permis de comprendre ce qui était en place. En effet, lors du lancement d’un nouveau projet, j’ai pu saisir quelles étaient les différentes étapes clés et à quel moment les différents acteurs intervenaient.

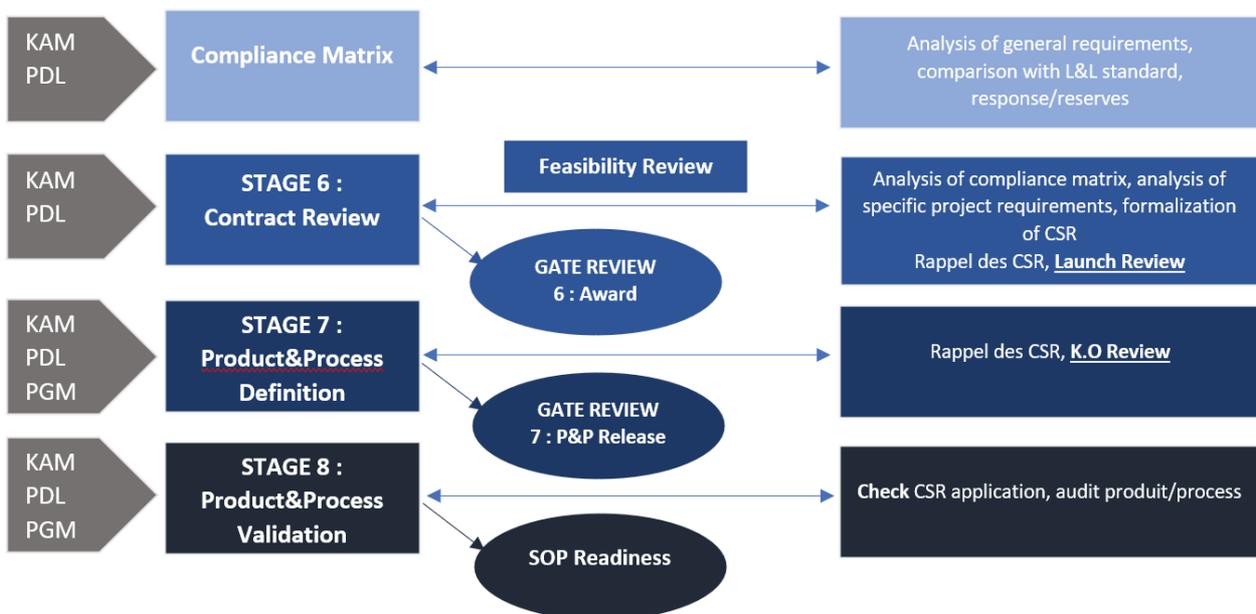


Illustration 24 : Schématisation des différentes phases de développement

Sur le graphique ci-dessus, on visualise que lorsque l’entreprise se trouve face à un nouveau client ou à un nouveau projet, une matrice de conformité (« *compliance matrix* ») est établie. Cette dernière va permettre d’analyser les exigences générales, que l’on va comparer avec les standards applicables chez L&L Products, ce qui va donner lieu à une réponse ou une réserve auprès du client. Ce graphique est basé sur la méthodologie de gestion de projets APQP évoquée précédemment, un exemple des différentes tâches des phases 6,7 et 8 est présent en annexe. (*Annexe 5*)

La phase 6 correspond à la revue du contrat (« *contract review* »). Cette phase encadre la notion de faisabilité du projet, c'est-à-dire que l'on va analyser la matrice de conformité, les exigences spécifiques du projet et formaliser les exigences spécifiques clients (« *CSR* »). Cette phase est gérée par le PDL, qui est le responsable technique, le responsable d'étude, il est impliqué dès le départ, c'est-à-dire dès la phase de consultation. Si l'analyse de la faisabilité du projet n'aboutit pas, on arrête le projet car on ne répond pas à la RFQ (« *Request For Quotation* »), sinon on continue jusqu'à la prochaine étape. Cette 6^{ème} étape intègre une phase de consultation traitée par les achats où l'on revoit les exigences projet et clients. On arrive alors à la revue de phase 6 où le projet va être attribué (« *awardé* ») et où l'on va faire un rappel des CSR et se diriger vers la revue de lancement (« *launch review* »). Le déploiement des CSR commence à ce moment-là.

Après cela, nous arrivons à la phase 7 correspondant au « *Product & Process Definition* » comprenant à nouveau une phase de consultation comme précédemment. En revanche, c'est lors de cette phase que le PGM intègre le projet, en plus du PDL/KAM (« *Key Account Manager* »). On arrive ainsi à la revue de phase 7 « *Product & Process release* » où l'on va une fois de plus faire un rappel des CSR et faire la revue de lancement (« *Kick Off review* »).

Enfin, arrive la phase 8 qui correspond au « *Product & Process validation* ». Cette phase intègre la préparation du lancement en production (« *Start Of Production Readiness* »), on va checker l'application des CSR et pratiquer des audits produits et process avant le lancement en série. C'est au niveau de cette phase que l'on va envoyer les PPAP au client et attendre son approbation. C'est la validation des PPAP qui déclenche le lancement de la production en série.

Finalement nous avons trois grandes étapes :

- Une étape d'analyse : avec la matrice de conformité et la notion de faisabilité du projet
- Une étape de communication : avec la phase de consultation et les différents rappels des CSR
- Une étape de détection : avec l'application des CSR et la conduite d'audits

Toutefois, au sein de l'entreprise, les points délicats concernent dans un premier temps l'étude de faisabilité qui est bien souvent passée en revue trop rapidement. De plus, les différents rappels des CSR qui devraient être réalisés, par exemple lors de la revue de lancement, ne sont pas bien appliqués ce qui peut entraîner des problèmes par la suite. La vérification de l'application des CSR n'est pas non plus suivie de manière optimale lorsque nous sommes en préparation du lancement en production. La façon de faire que l'on m'a présenté est ainsi celle qui devrait être appliquée, or ce n'est pas le cas.

Il était important de réaliser un travail d'état des lieux, c'est-à-dire d'arriver à comprendre ce qui était initialement en place au sein de la société, ce qui ne fonctionnait pas bien d'un point de vue notamment de la gestion des CSR.

Cette explication des différentes étapes en phase développement permettent de faire la transition avec la partie suivante. En effet, au sein de l'entreprise L&L Products, la gestion des exigences spécifiques clients est encore très approximative.

2.1.1.2. *La non-conformité*

L'entreprise L&L Products propose des solutions innovantes dans le secteur automobile en couvrant un très grand nombre de constructeurs automobiles à travers le monde. Contrairement à certains fournisseurs de l'automobile qui ne travaillent qu'avec un seul client, L&L Products travaille avec une multitude de clients. Cependant le secteur de l'automobile est l'un des secteurs les plus exigeants, ce qui signifie que L&L Products doit prendre en compte les exigences de chaque client, qui ne sont bien évidemment pas les mêmes. Ces exigences spécifiques ne sont pas publiées de la même façon et dans la même langue, sont mises à jour régulièrement en se basant sur des référentiels différents (VDA / AIAG) et sont de plus en plus complexes. C'est pourquoi, il est essentiel d'avoir une certaine standardisation des processus de gestion des CSR.

Au sein de l'entreprise L&L Products, la gestion des CSR est un sujet de plus en plus délicat en raison de l'émergence et de la complexité de ces dernières.

Durant la semaine 22, du lundi 31 mai au vendredi 4 juin, l'entreprise L&L Products était en audit de renouvellement de certification sur les critères de l'ISO 9001 et de l'IATF 16949.

À la suite de cet audit de requalification, une non-conformité relative à la gestion des CSR a été énoncée. Cette non-conformité s'applique au processus « Product Development » et a été qualifiée de mineure. Pour être précis, le chapitre concerné par cette non-conformité mineure est le chapitre 8.2.3.1 « *Revue des exigences relatives aux produits et services* ». Dans ce chapitre, la norme ISO 9001 indique que : « *L'organisme doit s'assurer qu'il est apte à répondre aux exigences relatives aux produits et services qu'il propose aux clients. Avant de s'engager à fournir des produits et services aux client, l'organisme doit mener une revue incluant :*

- a. *les exigences spécifiées par le client, y compris les exigences relatives à la livraison et aux activités après livraison ;*

- b. *les exigences non formulées par le client mais nécessaires pour l'usage spécifié ou, lorsqu'il est connu, pour l'usage prévu ;*
- c. *les exigences spécifiées par l'organisme ;*
- d. *les exigences légales et réglementaires applicables aux produits et services ;*
- e. *les écarts entre les exigences d'un contrat ou d'une commande et celles précédemment exprimées. »*

Sur le site de l'IATF¹⁵ dans l'onglet « *OEM Requirements* » (exigences des OEM), on retrouve les exigences spécifiques des OEM, c'est-à-dire des adhérents à l'IATF. Parmi ces OEM, on retrouve FCA (« *Fiat Chrysler Automobiles* »), qui a publié une nouvelle version des exigences spécifiques le 15 mars 2021 correspondant à la 5ème révision. Dans ce document, il est mentionné que les fournisseurs doivent suivre un certain nombre de « CQI (=Continuous Quality Improvement) » en suivant les manuels qualité de l'AIAG. Parmi ces CQI, le CQI-23 intitulé « *Special Process : Molding System Assessment* » n'était pas respecté par la société L&L Products. C'est ce non-respect du CQI-23 qui a entraîné la non-conformité lors de l'audit de requalification.

Les CQI sont donc des méthodes d'amélioration permettant notamment d'évaluer et d'optimiser les processus, ce sont des exigences qui proviennent de l'AIAG et que certains clients demandent de respecter. Dans notre cas, c'est donc le CQI 23 qui n'a pas été appliqué par l'entreprise L&L Products pour le client FCA sur un projet automobile en particulier. Ce CQI s'applique sur le processus d'injection et comprend ainsi une grille d'évaluation de ce dernier. Cette grille d'évaluation est composée de différentes sections où on va notamment retrouver les responsabilités et la planification de la qualité. Au sein de ces sections, plusieurs questions sont posées concernant la gestion du processus, pour ces questions il faut renseigner si les démarches sont suffisantes, insuffisantes ou si elles nécessitent une action immédiate, le tout en y renseignant une preuve objective. (*Annexe 6*)

2.1.2. *Planification*

Afin de planifier les différentes tâches du projet concernant le déploiement du plan d'actions pour le traitement de la non-conformité, j'ai fait le choix de réaliser un diagramme de GANTT. Le diagramme de GANTT est un outil de gestion de projet permettant de visualiser facilement l'ensemble des tâches planifiées d'un projet ainsi que leurs échéances. Ce diagramme de GANTT présent ci-dessous reprend ainsi

¹⁵ <https://www.iafglobaloversight.org/> [consulté le 20 mars]

les différentes étapes, elles-mêmes affectées à une phase de la méthodologie PDCA sur laquelle je m'appuie. La dernière phase « Act » est encore en cours de développement et d'application. Autrement, l'ensemble des tâches du projet ont été réalisées.

DIAGRAMME DE GANTT NC Audit IATF 16949											
L&L Products											
MOSBACH Florian											
Start Date	20/05/2021										
Tâches du projet	Méthodologie	Progress	Week 22	Week 23	Week 24	Week 25	Week 26	Week 27	Week 28	Week 29	Week 30 & +
			31-6 juin	7-13 juin	14-20 juin	21-27 juin	28-4 juillet	5-11 juillet	12-18 juillet	19-25 juillet	26 juillet →
Déroulement de l'audit de recertification IATF 16949	PLAN	100%									
Constitution d'un groupe de travail pour le déploiement du plan d'action		100%									
Elaboration d'un 5 Pourquoi (Occurrence / Non-Détection)	DO	100%									
Implémentaiton du COI23 sur le process injection et extrusion		100%									
Elaboration d'une matrice de conformité des CSR des OEM + exigences spécifiques		100%									
Mise à jour de la matrice RACI relative à la gestion des CSR en fonction de leurs types		100%									
Création d'un logigramme sur la gestion des CSR en interne		100%									
Rapport d'audit spécial : levée de la non-conformité		CHECK	100%								
Présentation du travail réalisé aux équipes TR + CZ pour un déploiement EMEA	50%										
Mise en application en interne du travail réalisé, nouvelles façon d'intégrer les CSR aux phases de développement / Standardisation des pratiques	ACT	0%									

Illustration 25 : Diagramme de GANTT pour le déploiement du plan d'actions

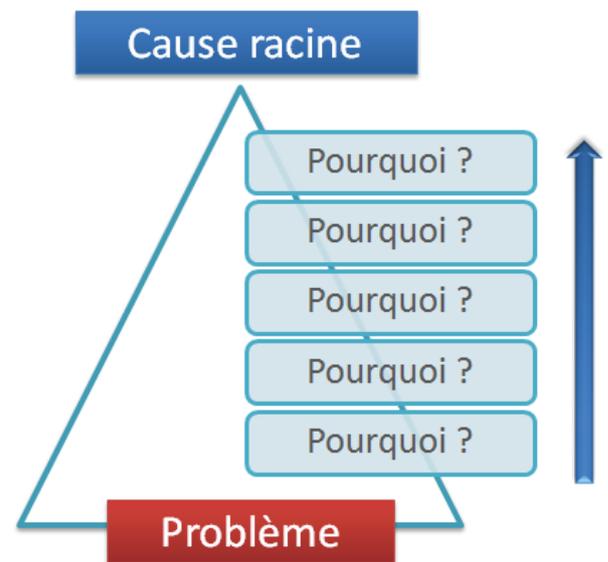
2.2. Phase DO

La non-conformité énoncée lors de l'audit implique la mise en œuvre d'un plan d'actions. En effet, le plan d'actions doit être globalement défini pour début juillet afin de bénéficier d'une levée de la non-conformité le 22 juillet. Si le plan d'actions n'est pas suffisamment travaillé pour lever la non-conformité, l'entreprise risque une suspension de son certificat, certificat qui est visible sur le site de l'IATF et qui peut donc poser d'importants problèmes notamment au niveau des relations clients – fournisseurs.

2.2.1. Le 5 Pourquoi

2.2.1.1. Présentation théorique

Ainsi, dans un premier temps, nous avons utilisé un premier outil à savoir le 5 Pourquoi. Cet outil qualité permet de se poser une succession de questions à partir d'un problème afin de parvenir à une ou plusieurs causes racines permettant de trouver des solutions adaptées. Avant toute chose il est important de bien cibler et définir le problème auquel nous faisons face. Une fois le problème clairement identifié, il faut se demander pourquoi il est arrivé, puis transformer la cause du problème précédent en nouveau problème et ainsi de suite jusqu'à ne plus pouvoir aller plus loin. Ce processus de questionnement peut bien évidemment comprendre plus ou moins de « 5 Pourquoi ».



Ce 5 Pourquoi a été décomposé en deux parties, une partie concernant la non-détection et une autre partie concernant l'occurrence. La non-détection vise à se poser la question : « pourquoi le défaut n'a-t-il pas été écarté par les contrôles existants ? » tandis que pour l'occurrence on va plutôt se demander : « pourquoi le défaut a-t-il été créé ? ».

2.2.1.2. Application de l'outil

Pour les deux parties, le symptôme est le même : non déploiement du CQI-23 relatif aux CSR FCA. Il est important de lister toutes les raisons possibles, même les plus évidentes, puisque dans ce document on va mentionner les causes retenues ou non. En effet, lors de l'élaboration du 5 Pourquoi, on va prendre en compte toutes les possibilités, même celles qui ne débouchent pas sur une cause racine pertinente. Ainsi, les différentes possibilités sont classées en « cause retenue » ou en « cause non-retendue ». Le travail doit être fait en profondeur en montrant que nous avons bien cernés toutes les possibilités, cela nous permettra de prouver que notre plan d'actions est solide ce qui sera favorable à une levée de la non-conformité.

Finalement, à l'aide de ces deux 5 Pourquoi, 6 causes ont été retenues : 5 pour la non-détection et 1 pour l'occurrence.

Concernant l'occurrence :

- La nouvelle version était bien disponible mais l'analyse n'était pas faite, il n'y avait pas de prise en compte et/ou de connaissance de la date de prise d'effet du CSR. De plus, les CSR des OEM ne sont pas formellement intégrées dans notre procédure de gestion des CSR.

Les autres raisons d'occurrence ne sont pas retenues car :

- « Pas de demande formelle de la part du client de respecter ce CSR » : même si le point n'a pas été audité par le client, les exigences restent applicables.
- « Le CSR n'était pas disponible » : la dernière version est disponible sur le site de l'IATF et téléchargée dans notre base de données des CSR.
- « Pas de notification reçue » : une notification automatique est générée par le site de l'IATF pour chaque mise à jour.

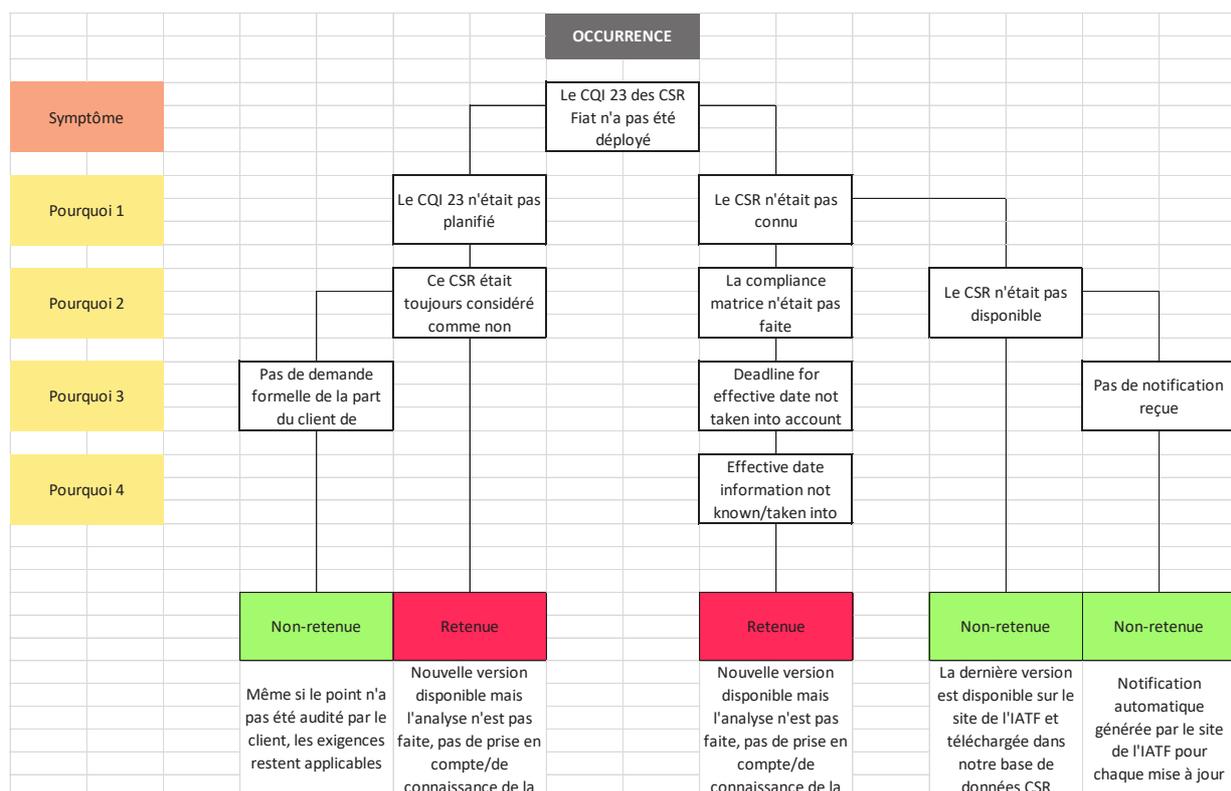


Illustration 26 : 5 Pourquoi d'occurrence

Concernant la non-détection :

- Les CSR génériques ne sont pas intégrées dans les études de faisabilité des phases PLM.

- Les CSR génériques ne sont pas intégrées dans les études de faisabilité des phases PDP.
- Le CQI-23 n'est pas disponible en interne, il faut voir comment on peut le déployer en interne.
- La matrice de responsabilités n'est pas claire.
- Le niveau de conformité de L&L Products vis-à-vis des CSR client n'est pas clair.

Les autres raisons d'occurrence ne sont pas retenues car :

- « Les informations ne sont pas disponibles » : la base de données des CSR est disponible pour tous.

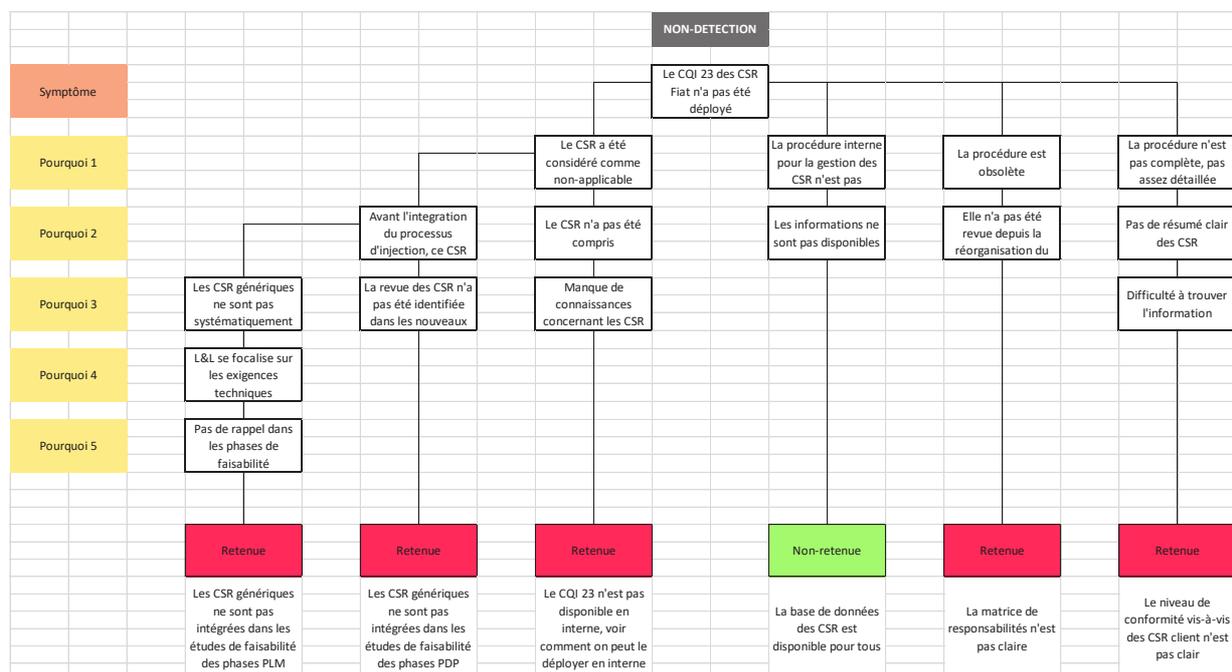


Illustration 27 : 5 Pourquoi de Non-détection

Finalement, l'élaboration du 5 Pourquoi a permis de retenir 7 causes. Une fois identifiées, il est nécessaire de définir et de mettre en place des actions. Une action immédiate était requise, à savoir l'implémentation du CQI-23 sur le process injection et extrusion, elle a été réalisée le 23 juin 2021.

Les autres actions qu'il fallait encore mettre en œuvre étaient les suivantes :

- Elaboration d'une matrice de conformité pour les CSR des OEM.
- Mise à jour de notre planning d'audit afin de prendre en considération la planification des audits CQI.
- Mise à jour de notre procédure d'audit interne.

- Mise à jour des documents de faisabilité afin d'intégrer les revues des CSR durant les différentes phases de projet.
- Mise à jour de la procédure pour donner suite au changement d'organisation et communiquer.
- Formalisation des conformités L&L en lien avec les CSR des OEM et communiquer.

2.2.2. Logigramme de flux

De plus, nous avons réalisé un logigramme de flux concernant la gestion des exigences spécifiques clients. Sur ce document, nous avons logigramme en deux parties, avec d'un côté la méthodologie à suivre lors de nouveaux projets, et de l'autre celle à suivre lorsque l'entreprise se trouve sur des projets en vie série par exemple. Sur la gauche, on visualise quel département est responsable de chaque étape et sur la droite est indiqué comment réaliser ces étapes et/ou l'endroit où se trouve les documents auxquels se référer. On retrouve à travers ce logigramme les différentes phases de projet évoquées précédemment, à savoir une phase d'analyse en début de projet et ensuite avec la matrice de conformité, une phase de communication avec les différents rappels des CSR à différentes étapes et une phase de détection avec l'application des CSR identifiées et répertoriées.

Si l'on prend l'exemple d'un nouveau projet qui prend forme au niveau du développement et des ventes, la revue des CSR génériques et techniques est l'une des premières étapes à suivre avant même d'arriver sous le contrôle du pilote de processus en question qui va pouvoir les consulter dans la base de données des CSR. Après cela, on va s'interroger afin de savoir si pour ce nouveau projet il existe de nouveaux CSR ou non. S'il y'a de nouveaux CSR à appliquer, il est nécessaire d'en informer et de les partager avec le pilote de processus grâce à la base de données des CSR. Ces nouveaux CSR vont ainsi être analysées afin de savoir si l'entreprise les accepte ou non, si elle est conforme face à ces dernières, etc. Si tel n'est pas le cas, une négociation avec le client sera déclenchée afin de trouver un terrain d'entente, si elles sont acceptées, on va les formaliser et signer le contrat avec le client. Après cela, le développement et les ventes peuvent communiquer la version finale des CSR au processus concerné à travers la matrice de conformité. Une fois cette communication effectuée, le pilote du processus concerné se charge d'intégrer les CSR en mettant à jour les documents nécessaires. La dernière étape pour le pilote de processus sera de communiquer avec l'ensemble de ses partenaires à travers la matrice de conformité et les contrats fournisseurs.

S'il n'y a pas de nouveaux CSR à appliquer, on passe directement à l'étape où le développement et les ventes peuvent communiquer la version finale des CSR au processus concerné à travers la matrice de conformité et suivre le même déroulement que précédemment.

Dans l'autre option où l'on ne se retrouve pas dans le cas d'un nouveau projet, il existe deux possibilités : soit c'est un client membre de l'IATF qui publie une nouvelle exigence, dans ce cas nous recevons automatiquement une notification par mail de la part du site de l'IATF, soit c'est un client qui n'est pas membre de l'IATF et dans ce cas l'information est à retrouver sur le portail client. Dans les deux cas, cette nouvelle exigence ou la modification d'une exigence doit être enregistrée par le pilote de processus dans la base de données des CSR. La suite du logigramme est ensuite la même que précédemment, c'est-à-dire que les CSR vont être partagées puis analyser avant d'être acceptées ou non.

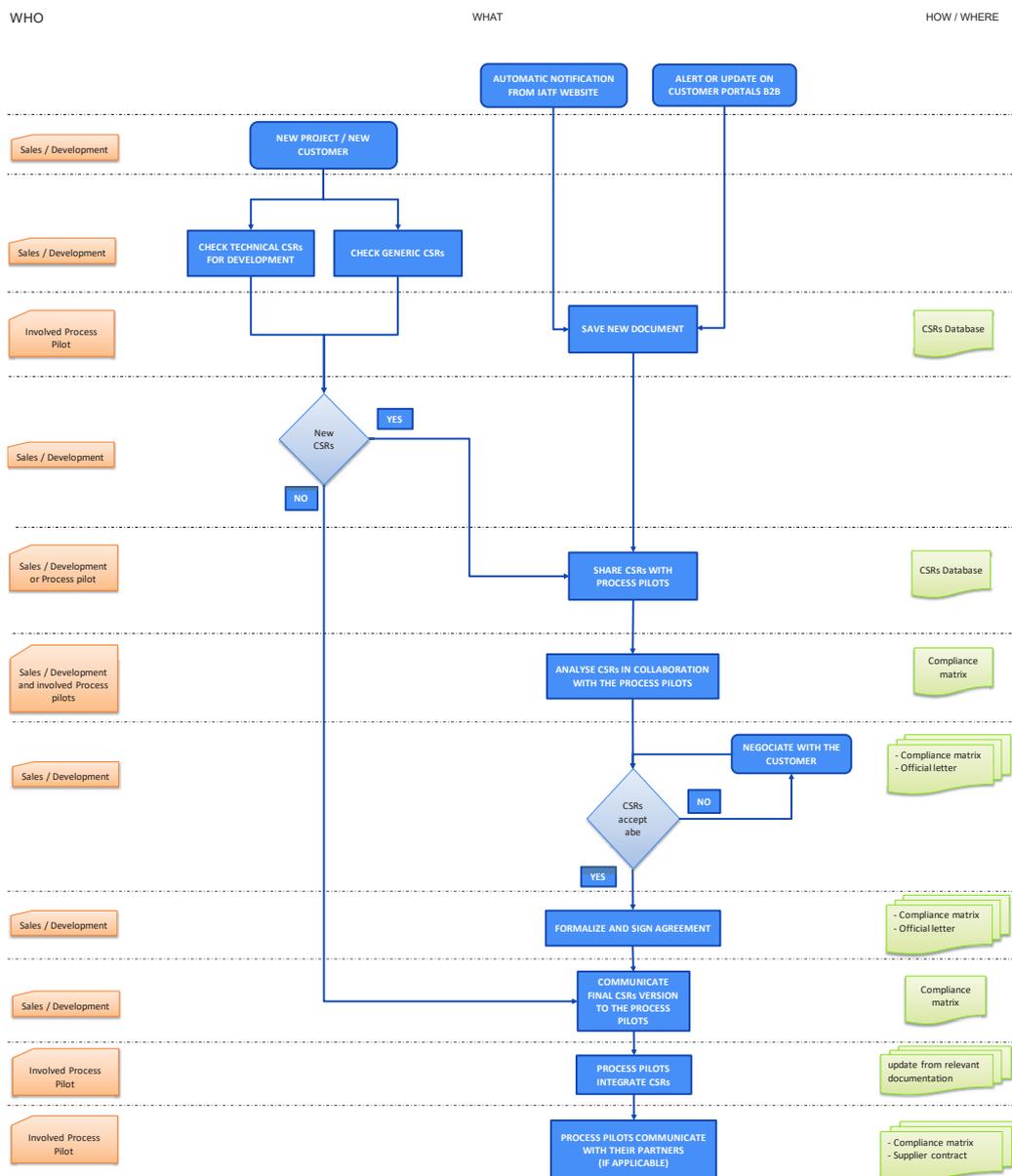


Illustration 28 : logigramme de traitement des CSR

2.2.3. Matrice de conformité

Enfin, le dernier document que nous avons élaboré pour notre plan d’actions est une matrice de conformité. Sur cette matrice on va tout d’abord retrouver les différents chapitres des normes ISO 9001 et IATF 16949 sous forme de colonne à gauche.

En haut, en ligne, nous avons répertorié l’ensemble des OEM, c’est-à-dire les constructeurs automobiles membres de l’IATF 16949. Après avoir construit ce tableau, je me suis rendu sur le site de l’IATF, dans l’onglet « OEM Requirements » sous « Customer Specific Requirements ».

Standards	Chapters	Title
ISO 9001	4	Context of the organization
ISO 9001	4.1	Understanding the organisation and its context
ISO 9001	4.2	Understanding the needs and expectations of interested parties
ISO 9001	4.3	Determining the scope of the quality management system
IATF 16949	4.3.1	Determining the scope of the quality management system - supplemental
IATF 16949	4.3.2	Customer-specific requirements



International Automotive Task Force

[IATF 16949:2016](#) ▾
 [Rules 5th Edition](#) ▾
 [IATF CB Communiqués](#)
[IATF Stakeholder Communiqués](#)
[OEM Requirements](#)

[IATF Certification Bodies](#) ▾

[Home](#) > [OEM Requirements](#) > [Customer Specific Requirements](#)

Customer Specific Requirements

Illustration 29 : Interface du site Internet de l’IATF¹⁶

A cet endroit on retrouve les exigences spécifiques des OEM que j’ai ainsi renseigné dans la matrice de conformité en fonction du client en question et du chapitre de la norme auquel cette exigence faisait référence.

¹⁶ <https://www.iatfglobaloversight.org/> [consulté le 20 mars]

De plus, au bas de ce tableau retraçant l'ensemble des chapitres des normes ISO 9001 et IATF 16949, j'ai rajouté certaines exigences spécifiques. On va y retrouver des aspects tels que l'évaluation et la performance des processus, la sécurité et la conformité des produits ou encore les référentiels clients.

Item	Numbering	Specific Requirements	LLP FR	BMW Group Version 4.0 April 2021	Ford Motor Company January 2021
Customer referential	1	ASES			
	2	Q1 / MSA			X
	3	MMOG	X		X
	4	CCC	X	X	
	5	NSA - QSB+			
	6	POT Potential Analysis (VDA 6.3)		X	
	7	FIÉV			
	8	PCPA			
	9	VDA 6.3		X	
	10	VDA 6.5		X	
	11	FORMEL Q			
Certifications	12	ISO 14001	X		
	13	IATF 16949	X	X	X
	14	ISO 9001	X	X	X
	15	ISO 26000			
	16	ISO 31000			
	17	ISO 45001	X		
	18	ISO 50001			
	19	ISO 27001			
	20	TISAX - VDA ISA		X	
	Sustainability	21	ECOVADIS	X	
22		NQC	X	X	
Product Safety and Conformity	23	PSCR certified	X	X	
	24	CMRT (Conflict Mineral Report)	X		
	25	Reach	X	X	X
	26	IMDS	X	X	X
Performance - Evaluation process	27	PPM	X	X	X
	28	IPB	X		
	29	OTIF	X	X	X
	30	8D response timing	X	X	
	31	PPAP timing	X	X	

Illustration 30 : Tableau reprenant certaines exigences spécifiques

Sur ce tableau, j'ai également intégré une colonne intitulée « LLP FR », cette colonne indique simplement les exigences pour lesquelles L&L Products France est conforme. La construction et la composition de ce tableau n'est pas définitive, ce dernier est encore en phase d'élaboration et permettra d'avoir un visuel assez rapide sur les exigences spécifiques clients en fonction des chapitres des normes évoquées ou d'autres aspects plus techniques.

2.3. Phase CHECK

A la date du 22 juillet 2021, nous avons obtenu un retour de l’auditrice à travers un rapport d’audit spécial. En effet, l’objectif de ce rapport d’audit spécial est de faire le point sur la non-conformité qui avait été énoncée lors de l’audit IATF 16949. Le champ de certification inscrit sur ce rapport concerne la conception et la fabrication de pièces en plastique pour le renforcement structurel et les applications acoustiques sur les secteurs mélange, injection, extrusion et assemblage.

Cette visite de suivi a été effectuée dans le but de faire une revue des corrections apportées, de l’analyse des causes et de l’efficacité des actions correctives prises. Elle a ainsi permis de surveiller les changements dans l’organisation et son environnement depuis la non-conformité émise antérieurement.

A la fin de cet audit, il a été jugé que le contrôle des processus et activités ainsi que la mise en œuvre opérationnelle des actions définies permettaient de garantir la prise en compte des exigences clients, des exigences réglementaires et des exigences légales.

Ainsi, l’auditrice a notifié que l’analyse des causes et le plan d’actions sont clairement définis, les documents sont finalisés et les mesures sont vérifiées. De ce fait, la non-conformité a été levée ce jour et l’efficacité des mesures sera vérifiée lors du prochain audit.

Verification of previous audit nonconformities Vérification des non-conformités de l'audit précédent		Has previous audit nonconformities? y a-t-il des non-conformités issues d'audits précédents ?	Yes Oui
NC no. N° de la NC	Classification Classification	IATF 16949 clause Paragraphe de l'IATF 16949	Effectively implemented? Mis en œuvre efficacement ?
1	minor Mineure	8.2.3.1	Yes Oui
Comments Commentaires		Non-conformité observée dans le processus: Product development	

Illustration 31 : Levée de la non-conformité

De plus, le CQI 23 qui n’avait pas été appliqué et pour lequel nous avons obtenu cette non-conformité, a été immédiatement traité en interne. En effet, le processus d’injection a immédiatement été audité en interne par la personne en charge de les réaliser. Le tableau reprenant les informations de la grille d’évaluation a bien été complété, aucun élément n’a été renseigné comme étant non-satisfaisant ou nécessitant une action immédiate.

2.4. Phase ACT

La mise en pratique de ces améliorations a pour objectif de standardiser les pratiques et éviter de nouvelles non-conformités relatives aux exigences spécifiques client. Les équipes développement notamment ont désormais une nouvelle méthodologie afin d'intégrer les CSR au mieux lors des phases de développement.

Le travail réalisé par l'équipe en interne sur le site de L&L Products Altorf a également été communiqué aux autres sites européens de Turquie et de République Tchèque. L'objectif de cette communication est dans un premier temps d'informer les autres équipes de la non-conformité reçue sur le site de L&L Products – Altorf, et dans un second temps, de leur présenter les actions qui ont été prises en interne afin de lever la non-conformité et de faire en sorte que cela ne se reproduise plus. Ces autres sites, dans la mesure du possible doivent ainsi appliquer ces nouvelles méthodologies et outils concernant la gestion des CSR afin de conserver une certaine cohérence entre les différents sites de la zone EMEA.

Enfin, dans une logique d'amélioration, des formations concernant la gestion des exigences clients et les « *core tools* » de manière générale vont être dispenser par EURO-SYMBIOSE en interne aux équipes concernées.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES DU PROJET

Finalement nous avons pu démontrer à quel point les attentes des clients du secteur automobile sont fortes. En effet, le secteur de l'automobile fait partie des secteurs les plus exigeants, il repose sur différents référentiels, aussi bien d'un point de vue des normes que d'un point de vue des nombreux outils et manuels qualité développés par les organismes et associations du secteur et utilisés par les clients.

Etant déjà suffisamment complexe comme milieu, ce secteur s'avère l'être davantage pour une entreprise multi-clients telle que L&L Products. Cette multitude de clients engendre l'application d'une multitude d'exigences de ces clients, des exigences qui se basent sur des référentiels différents. La difficulté est celle de parvenir à harmoniser les pratiques au sein de l'organisme dans le but de répondre au mieux aux exigences des clients.

Nous avons pu voir qu'au sein de l'entreprise L&L Products, la gestion des exigences spécifiques des clients ne relevait pas d'une maîtrise permettant de satisfaire les clients. La non-conformité évoquée dans mon mémoire était donc la conséquence d'un dysfonctionnement en interne concernant la gestion des exigences spécifiques clients. Cette non-conformité a été perçue comme une opportunité de s'améliorer en interne puisque les mauvaises pratiques concernant la gestion des exigences clients étaient connues mais constamment ignorées. Dans l'industrie automobile, il y a de plus en plus d'équipementiers et grâce à la mondialisation et aux nouvelles technologies la concurrence devient rude, une bonne gestion des exigences clients s'avère ainsi être une question de survie. En effet, le client a aujourd'hui beaucoup plus de facilité à changer d'équipementier si l'on ne respecte pas ce qu'il nous demande.

Pour faire face à cela, le management est un aspect très important, dans notre cas nous avons pu voir que certaines choses étaient ignorées alors qu'elles étaient nécessaires, cela ne devrait pas se produire. C'est pourquoi, comme l'indique la norme ISO 9001, le management doit être au centre des décisions et la non-conformité que nous avons eu a obligé le management à revoir les pratiques et à changer les mentalités.

Cependant il resterait à vérifier la bonne application et intégration des pistes de progrès envisagées à la suite de l'audit. L'objectif est désormais de standardiser les pratiques au sein des différents sites de L&L Products. Un Système de Management de la Qualité mature est nécessaire pour parvenir à intégrer l'ensemble des exigences des nombreux clients de l'entreprise. De plus, un management conscient du fonctionnement et de l'importance d'un Système de Management de la Qualité efficace,

pourra permettre d'avoir un bon suivi, une bonne communication et des bonnes pratiques notamment concernant la gestion des exigences clients, et ce à tous les niveaux de l'entreprise et non pas uniquement pour les personnes directement concernées.

Les exigences réglementaires, légales et celles propres aux clients évoluent constamment, il est donc primordial de faire un travail visant à développer les bonnes pratiques en interne basées sur une méthodologie efficace d'intégration, de documentation et de mise en application des exigences clients. Cette évolution constante des exigences pousse les entreprises du secteur automobile à se développer dans une démarche d'amélioration continue.

BILAN PROFESSIONNEL ET PERSONNEL

En définitive, cette période de deux années en alternance au sein de l'entreprise L&L Products s'est avérée être une réussite. Elle m'a permis de travailler en autonomie sur des projets concrets mais également sur de nombreuses autres missions annexes. Ces différents projets m'ont permis de mettre en application mes connaissances professionnelles développées jusqu'à présent et mes connaissances théoriques acquises durant ces deux années de Master. L'intégration dans une société américaine ouverte à l'international m'a permis de pratiquer et de développer mes compétences en anglais et en allemand, le tout en ayant une vision complète du métier de qualicien en phase développement et en phase de production.

Cette période d'alternance a été très enrichissante pour moi, j'ai eu l'occasion de découvrir un nouveau secteur, celui de l'automobile, qui est sans doute l'un des plus exigeant et par conséquent l'un des plus formateur du fait de l'exigence qualité qui en résulte. J'ai saisi l'importance de savoir analyser et résoudre un problème grâce aux nombreux outils qualité existants, que j'ai notamment su mettre en application pendant mes projets, hors de mes projets et que je continuerais à utiliser à l'avenir.

L'alternance de manière globale, les projets de manière plus précise, sont des exemples illustrant la nécessité de savoir s'adapter constamment à des situations différentes, de savoir faire preuve de flexibilité et de régularité. Relativement serein en termes de gestion du temps, je parviens à prioriser les éléments d'une situation donnée, organiser les activités et établir les moyens à mettre en œuvre dans le but de respecter les délais requis. Ces aspects que j'ai su développer me semblent essentiels dans la vie professionnelle mais également dans la vie personnelle.

BIBLIOGRAPHIE

- **Automotive Industry Action Group (AIAG).** (2021). *Advanced Product Quality Planning and Control Plan* (2nd éd.). Automotive Industry Action Group (AIAG), p.3-40
- **Automotive Industry Action Group (AIAG).** (2021). *Measurement Systems Analysis (MSA)* (4th éd.). Automotive Industry Action Group (AIAG), p.6-24
- **Automotive Industry Action Group (AIAG).** (2021). *Production Part Approval Process (PPAP)* (3rd éd.). Automotive Industry Action Group (AIAG), p.2-35
- **Automotive Industry Action Group (AIAG).** (2021). *Statistical Process Control (SPC)* (2nd éd.). Automotive Industry Action Group (AIAG), p.8-22
- **Association Française de Normalisation (AFNOR).** (2015). *Systèmes de Management de la Qualité - Exigences (ISO 9001 : 2015)*
- **International Automotive Task Force (IATF).** (2016). *Exigences pour les Systèmes de management de la qualité applicable aux organismes pour la production de série et de pièces de rechange dans l'industrie automobile (IATF 16949 : 2016)*
- **Stamatis, D. H.** (2018). *Advanced Product Quality Planning: The Road to Success (Practical Quality of the Future)* (1^{re} éd.). CRC Press. p.3-12
- **Verband der Automobilindustrie (VDA), Automotive Industry Action Group (AIAG).** (2019). *AIAG & VDA FMEA Handbook*. Automotive Industry Action Group, p.2-28
- **Verband der Automobilindustrie (VDA).** (2018). *Production process and product approval (PPA)*, p.9-27

SITOGRAPHIE

- ADVISERA, *Establish Advanced Product Quality Planning (APQP) in IATF 16949*. (2017). Disponible sur :
<https://advisera.com/16949academy/blog/2017/09/13/establishing-advanced-product-quality-planning-apqp-in-iatf-16949/> [consulté le 21 juin]
- <https://www.lproducts.com/> [consulté le 25 juin]
- <https://www.iatfglobaloversight.org/> [consulté le 20 mars]
- <https://www.aiag.org/> [consulté le 12 juillet]
- <https://www.vda.de/> [consulté le 12 juillet]

TABLE DES ILLUSTRATIONS

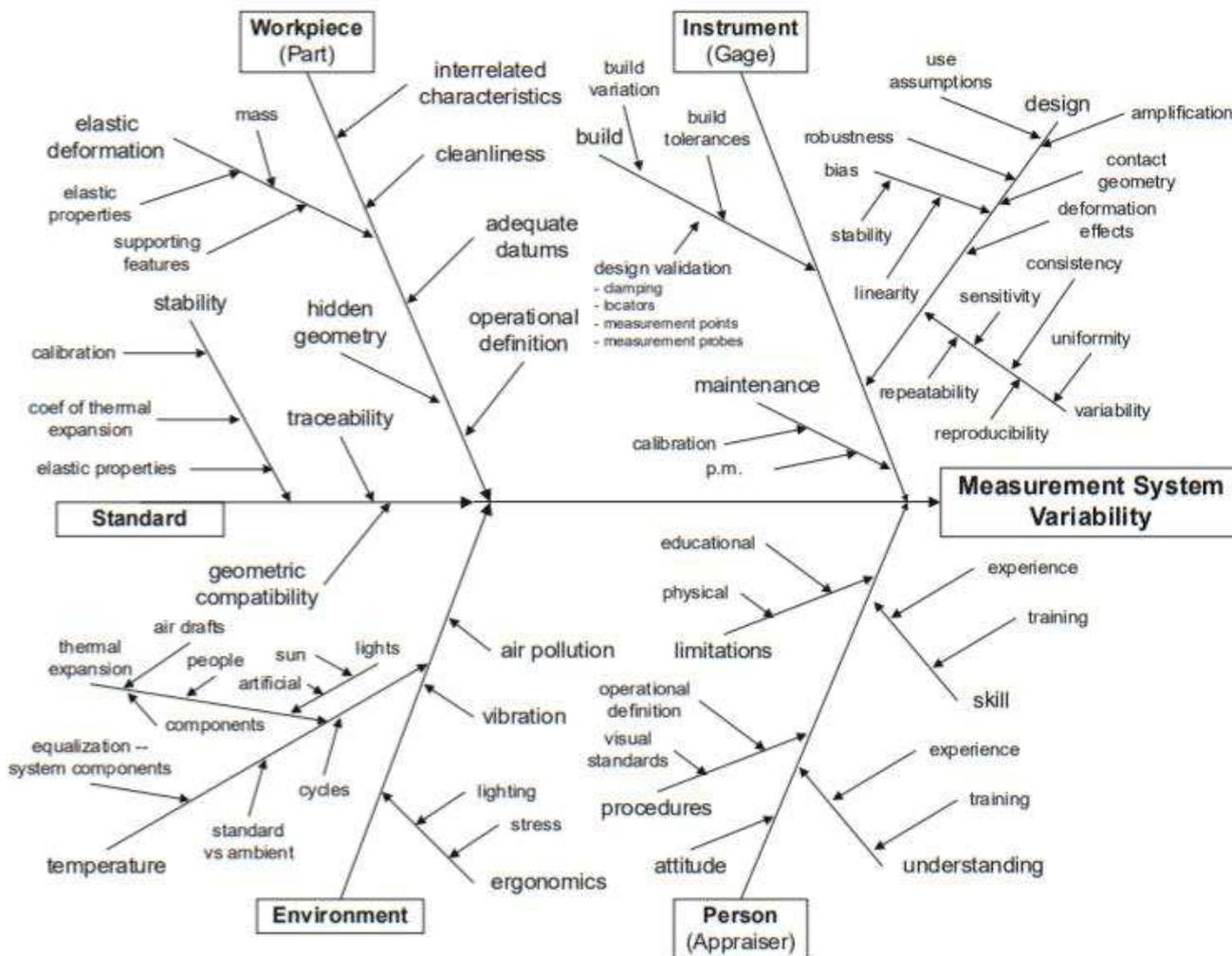
Illustration 1 : Chiffres clés de l’entreprise au niveau mondial.....	8
Illustration 2 : Représentation graphique des sites et des bureaux à l’échelle mondiale	9
Illustration 3 : Organigramme de L&L Products Monde	10
Illustration 4 : Les différents secteurs d’activités de l’entreprise	11
Illustration 5 : Présentation des différentes solutions.....	12
Illustration 6 : Evolution du chiffre d’affaires de L&L Products en k€.....	13
Illustration 7 : Organigramme du service Qualité – site d’Altorf	16
Illustration 8 : Les principaux clients de L&L Products.....	18
Illustration 9 : Représentation synthétique des exigences clients du secteur automobile	20
Illustration 10 : Représentation des « core tools »	23
Illustration 11 : Les phases de l’APQP	25
Illustration 12 : Système de contrôle de processus	28
Illustration 13 : Vue globale du processus PPAP	32
Illustration 14 : Vue globale du processus PPAP	33
Illustration 15 : Etapes de validation du processus.....	34
Illustration 16 : Schématisation des flux pour le projet Nissan P33 B.....	36
Illustration 17 : Interface Avanteam pour le traitement des ePPAP.....	39
Illustration 18 : Interface Avanteam pour faire la demande de ePPAP	39
Illustration 19 : Flux de travail pour la validation d’un ePPAP	40
Illustration 20 : Tableau récapitulatif des preuves PPAP à apporter au client selon le niveau exigé	41
Illustration 21 : Tableau reprenant les informations clés des plans internes pour la réalisation d’IMDS ..	42
Illustration 22 : Interface du site IMDS pour la déclaration matière d’une pièce injectée	43
Illustration 23 : Exemple de PSW approuvé et signé par le client.....	44
Illustration 24 : Schématisation des différentes phases de développement.....	46
Illustration 25 : Diagramme de GANTT pour le déploiement du plan d’actions.....	50
Illustration 26 : 5 Pourquoi d’occurrence.....	52
Illustration 27 : 5 Pourquoi de Non-détection	53
Illustration 28 : logigramme de traitement des CSR	55
Illustration 29 : Interface du site Internet de l’IATF	56
Illustration 30 : Tableau reprenant certaines exigences spécifiques	57
Illustration 31 : Levée de la non-conformité	58

ANNEXES

Annexe 1 : Cartographies des exigences de l'ISO 9001 et de l'IATF 16949



Annexe 2 : Diagramme des causes et des effets de la variabilité du système de mesure¹⁷



¹⁷ AIAG (2021), *Measurement Systems Analysis*, p.17

Annexe 3 : Rapport d'EI interne pour une référence sticky du projet Nissan P33B

RAPPORT D'EI INTERNE - PPAP N° 2020-309

Informations sur la production des pièces EI

Référence : 200004884.00.00.00 n° OF : 1344477 1ère production Nouvelle production suite à EI non conforme
Date EI : 11/3/2020 Ligne prod : Sticky 4

Toutes les informations communes entre les différents éléments du dossier de fabrication sont cohérentes (ex: dimensions, matière, type d'outil...): Conforme Non conforme : _____

Vérification emballage et identification

Emballage :	<input checked="" type="checkbox"/> Conforme à l'instruction de packaging <input type="checkbox"/> Non défini <input type="checkbox"/> Non conforme				
Nombre de strips par bandes (Spécifique sticky) :	Théorique selon instruction de packaging :		13	Réel :	13
Référence client / Indice :	Référence client sur étiquette :	76881-6UA0A			<input checked="" type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> Non conforme : _____
	Indice sur étiquette :	-			
Durée de vie :	Durée de vie en jours théorique :	180	Date de production :	11/3/2020	DLU théorique : 5/2/2021
	DLU réelle sur étiquette :	5/1/2021	Conforme		

Contrôles sur la pièce

Caractéristiques matière

Caractéristique	Conditions de test	Tolérances		Résultat	Commentaire
		Min	Max		
Expansion 165°C	30 min à 165°C	900	1700	1241%	slug 123911879
Expansion 205°C	30 min à 205°C	900	1700	1453%	
Tack test		250		644	

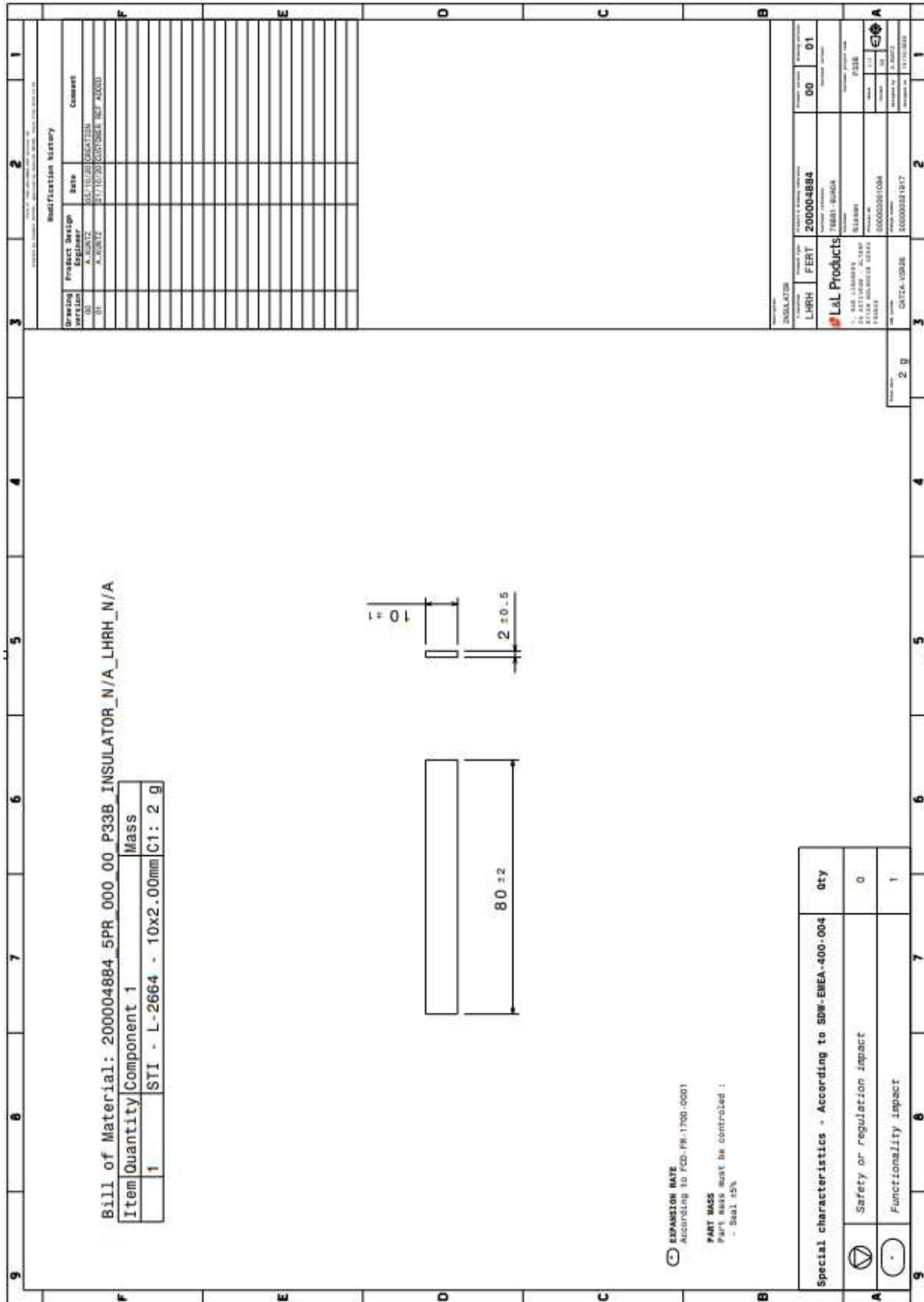
Relevé dimensionnel

Caractéristiques contrôlées	Appareil de contrôle	Caract. spéciale	Tolérances		Mesures					Capabilités		Commentaire	
			Min	Max	pièce 1	pièce 2	pièce 3	pièce 4	pièce 5	Statut	Ppk		Cpk
Longueur	GEM 1323 pac		78	82	79.68	79.59	79.04	78.69	79.3	OK	-	-	
Largeur	GEM 1323 pac		9	11	10.67	10.25	10.11	10.15	10.57	OK	-	-	
Épaisseur	GEM 1323 pac		1.5	2.5	2.01	1.96	2.03	1.99	2.02	OK	-	-	

Validation EI

Nom : Carole Feltz Date : 11/3/2020 EI Validé : Oui Non
Commentaire : _____

Annexe 4 : Plans internes pour une référence « sticky » et pour une référence « bi-injectée »



Annexe 5 : Exemple de flux APQP chez L&L Products

Phase 6 : La revue de contrat

Display - APM Process: 3000895

Process Number 3000895 Name AUTO_BIW_MASERATI_M189 Language English Use Case Used for new project Change Number 50000021834 Process Status In work Phase 8 Industrialization Object Workb

Header Process Objects Team Protocol Authorizations

< 6 RFQ > < 7 Product and process definition > < 8 Industrialization >

Task	Status	Deadline	Locking	Duration	Agents	Release
6 RFQ - In Work	●					24.06.2020 07:55:08
Change number creation (EA#10)	●					24.06.2020 07:55:07
Stage 6 : Update Milestones	●	OOO	🔒	240 h	Jean-Philippe Lutz	24.06.2020 07:55:53
6.00 - Feasibility Review Approved ?	●	OOO	🔒		Jean-Philippe Lutz	24.06.2020 07:58:21
6.00 - INFO : Feasibility is Approved	●				Jean-Philippe Lutz	24.06.2020 07:58:21
6.01 - Design input	●	OOO	🔒	240 h	Jean-Philippe Lutz	24.06.2020 07:58:38
6.02 - Product Design to Function, Manufacture & Cost	●	OOO	🔒		Luc Helfer	02.07.2020 16:08:07
6.03 - Good creation / Design Review	●	OOO	🔒		Jean-Philippe Lutz	02.07.2020 17:13:53
6.12 - Industrial scenario Definition for Quotation	●	OOO	🔒		Vincent SELIG	02.07.2020 17:19:10
6.20 - Transfer quoted data to OFFER TOOL (EA#30)	●	XXX	🔒	24 h	Jean-Philippe Lutz	22.07.2020 08:10:10
OFFER TRIGGER (EA#30)	●					22.07.2020 08:10:10
6.25 - Technical & Commercial Offer ready ?	●	OOO	🔒		Jean-Philippe Lutz	22.07.2020 08:10:45
6.30 - Customer Decision Made ?	●	XXX	🔒	24 h	Jean-Philippe Lutz	21.10.2020 19:01:10
6.40 C - GR6 - PROJECT AWARDED ?	●	OOO	🔒		Jean-Philippe Lutz	21.10.2020 19:05:06
6.4 C - INFO : GR6 approved	●				Jean-Philippe Lutz	21.10.2020 19:05:06
ALL SPA & SPR not in AW to NR (EA#40)	●					21.10.2020 19:05:06
ALL ZTL & ZGD not in AW to NR (EA#40)	●					21.10.2020 19:05:06
Go to stage 7 (EA#50+51)	●					21.10.2020 19:05:06

Phase 7 : La définition du produit et du process

Display - APM Process: 3000895

Process Number 3000895 Name AUTO_BIW_MASERATI_M189 Language English Use Case Used for new project Change Number 50000021834 Process Status In work Phase 8 Industrialization OT

Header Process Objects Team Protocol Authorizations

< 6 RFQ > < 7 Product and process definition > < 8 Industrialization >

Task	Status	Deadline	Locking	Duration	Agents	Release
7 Product and process definition - In Work	●					21.10.2020 19:05:06
Stage 7 : Update Milestones	●	XXX	🔒	240 h	Jean-Philippe Lutz	12.01.2021 16:03:47
7.00 - Launch review	●	OOO	🔒		Jean-Philippe Lutz	12.01.2021 16:05:33
7.00 - INFO : Launch review has been completed	●				Jean-Philippe Lutz	12.01.2021 16:05:33
7.01 - Design input	●	OOO	🔒	240 h	Jean-Philippe Lutz	12.01.2021 16:07:39
7.02 - Product Design to Function, Manufacture & Cost	●	XXX	🔒		Nicolas Muller	31.03.2021 10:37:11
Parallel						
7.03 - Good creation / Design review	●	XXX	🔒		Jean-Philippe Lutz	05.05.2021 18:55:49
7.04 - Industrial scenario build-up	●	XXX	🔒		Jérôme GRIVEL	05.05.2021 20:02:19
Parallel						
7.14 - Industrial scenario Definition for Quotation	●	XXX	🔒		Françoise STUTZ	06.05.2021 11:46:18
7.13 - Industrial scenario Definition for Quotation	●	XXX	🔒		Jérôme GRIVEL	05.05.2021 20:03:03
7.12 - Industrial scenario Definition for Quotation	●	XXX	🔒		Vincent SELIG	06.05.2021 08:59:48
7.20 - Transfer quoted data to OFFER TOOL	●	OOO	🔒	240 h	Jean-Philippe Lutz	07.05.2021 09:34:42
OFFER TRIGGER (EA#30)	●					07.05.2021 09:34:42
7.25 - Technical & Commercial Offer ready ?	●	XXX	🔒		Jean-Philippe Lutz	07.05.2021 09:39:34
7.30 - Customer Decision Made ?	●	OOO	🔒	24 h	Jean-Philippe Lutz	07.05.2021 09:41:18
7.40 C - GR7 - DESIGN RELEASED ?	●	XXX	🔒		Jean-Philippe Lutz	07.05.2021 10:46:08
7.4 C - INFO : GR7 approved	●				Jean-Philippe Lutz	07.05.2021 10:46:08
ALL SPA & SPR not in FR to NR (EA#40)	●					07.05.2021 10:46:08

Phase 8 : La validation du produit et du process

Display - APM Process: 3000895

Process Number 3000895 Name AUTO_BIW_MASERATI_M189 Language English Use Case Used for new project Change Number 500000021834 Process Status In work Phase 8 Industrialization Object Workbench Status Open

Header Process Objects Team Protocol Authorizations

< 6 RFQ > < 7 Product and process definition > < 8 Industrialization >

Task	Status	Deadline	Locking	Duration	Agents	Release
8.30 - Calculate CCR	●	○○○	🔒		Julia SCHATT-SCHAEFFER	24.08.2021 00:11:39
8.35 - CCR vs P&L OK ?	●	○○○	🔒	240 h	Antonio MARQUES	29.08.2021 14:18:21
8.35 - INFO : ADMIN Data Completed	●				Antonio MARQUES	29.08.2021 14:18:21
8.35 - INFO : PRODUCT / TOOL / GOOD are available for ePPAPV2 request	●				Antonio MARQUES	29.08.2021 14:18:21
8.40 - 1st part received	●	○○○	🔒		Antonio MARQUES	
8.50 C - 1st Part Delivery	◇	○○○	🔒		Program Manager	
Parallel						
8.55 - PRODUCT Function Validated	◇	○○○	🔒		Product Dev. Leader	
8.60 - ePPAP validated	◇	○○○	🔒		Program Manager	
8.70 C - PPAP validated	◇	○○○	🔒		Program Manager	
All SPR / ZGD / ZTL to T4 (EA#80)	◇					
8.70 C - INFO - GR8 - PPAP validated	◇				Customer Accounting	
8.80 - Start Of Production Readiness	◇	○○○	🔒		Program Manager	
8.85 C - Start Of Production	◇	○○○	🔒		Program Manager	
ALL SPR / ZGD / ZTL to Z4 (EA#90)	◇					
ALL Material Master to Z4 (EA#90)	◇					
8.85 C - INFO : Start Of Production review approved	◇				Group(7)	
8.90 - GR8 - SOP +6 months	◇	○○○	🔒		Program Manager	
8.90 - INFO - GR8 approved	◇				Group(7)	
Finish (EA#100)	◇					

Annexe 6 : Exemple de la grille d'évaluation du CQI-23 pour le processus injection

Special Process: Molding System Assessment (General Facility Overview)							
Question Number	Question	Requirements and Guidance	Objective Evidence	Assessment			
				N/A	Satisfactory	Not Satisfactory	Needs Immediate Action
1.8	Has a valid product capability study been performed initially and after process change?	To demonstrate each process is capable of yielding acceptable product, the molder shall perform product capability studies for the initial validation of each process, after relocation of any process equipment, and after a major rebuild of any equipment. The molder shall define what constitutes a major rebuild. Initial product capability studies shall be conducted for all molding processes per line as defined in scope of work and in accordance with customer requirements. Capability study techniques shall be appropriate for the molding product characteristics, e.g., molding thickness, part weight, etc. Any specific customer requirements shall be met. In the absence of customer requirements, the molder shall establish acceptable ranges for measures of capability. An action plan shall exist to address the steps to be followed in case capability indices fall outside customer requirements or established ranges.	Initial samples validation Capability indexes are calculated on a 6 months basis		X		
1.9	Does the molder collect and analyze data over time, and react to this data? Are records available?	The analysis of products and processes over time can yield vital information for defect prevention efforts. The molder shall have a system to collect, analyze, and react to product or process data over time. Methods of analysis shall include ongoing trend or historical data analysis of special product or process parameters/characteristics. The molder shall determine which parameters/characteristics to include in such analysis. All process control and testing records must be retained for a minimum of one calendar year after the year in which they were created.	All records are kept more than 1 year		X		
1.10	Are internal assessments being completed on an annual basis, at a minimum, incorporating AIAG Molding System Assessment?	The molder shall conduct internal assessments on an annual basis, at a minimum, using the AIAG Molding System Assessment. Concerns shall be addressed in a timely manner.	CQI-23 conducted in 2021 Assessment added to the Internal Audit Schedule		X		
1.11	Is there a system in place to authorize reprocessing and is it documented?	The quality management system shall include a documented process for reprocessing that shall include authorization from a designated individual. The reprocessing procedure shall describe product characteristics for which reprocessing is allowed as well as those characteristics for which reprocessing is not permissible. All reprocessing activity shall require a new processing control sheet issued by qualified technical personnel denoting the necessary molding modifications. Records shall clearly indicate when and how any material has been reprocessed. The Quality Manager or a designee shall authorize the release of reprocessed product.	PDR-FR-1700-0006 non conforming material management		X		
1.12	Does the Quality Department review, address, and document customer and internal concerns?	The quality management system shall include a process for documenting, reviewing, and addressing customer concerns and any other concerns internal to the molder. A disciplined problem solving approach shall be used.	Avanteam "Issues" B2B portal		X		
1.13	Is there a continual improvement plan applicable to each process defined in the scope of the assessment?	The molder shall define a process for continual improvement for each molding process identified in the scope of the Molding System Assessment. The process shall be designed to bring about continual improvement in quality and productivity. Identified actions shall be prioritized and shall include timing (estimated completion dates). The molder shall show evidence of program effectiveness.	Daily injection molding meeting with dedicated action plan		X		
1.14	Does the Quality Manager or designee authorize the disposition of material from quarantine status?	The Quality Manager or designee is responsible for authorizing and documenting appropriate personnel to disposition quarantine material.	Job descriptions of plant quality department Use of SAP "Q" status		X		