



MAITRISE DE L'INDUSTRIALISATION DES INNOVATIONS

Mémoire d'Intelligence Méthodologique

Master Qualité et Performances dans les Organisations
Année 2015-2016

Etudiante : Mariana ROLDAN VELEZ

Suiveur UTC : Gilbert FARGES

Tuteur entreprise : Stéphane FROMONT

« Les deux secrets d'un succès : la Qualité et la Créativité. »

Paul Bocuse

Remerciements

Je voudrais remercier à toutes les personnes qui m'ont aidé et ont été à côté de moi toute au long de ma formation et pendant mon stage, spécialement tout le personnel de Valeo site Angers qui m'ont permis de faire cette expérience enrichissante pour mon parcours professionnel.

Dans un premier temps, je voudrais remercier Stéphane Fromont, ingénieur qualité, mon tuteur d'entreprise pour tout le temps qu'il m'a consacré, pour tous les conseils et apprentissage qu'il m'a transmis, et pour tout le support donné lors de mon stage.

Je tiens également, à remercier toute l'équipe projet, Aurélie Lambert chef de projet, Michel Hermitte MEP R&D, Vincent Mesmacque MEP Méthodes et Beatrice Roullais MEP Achats pour m'avoir accueilli au sien de l'équipe et m'avoir permis de connaître les différents domaines dans un projet d'industrialisation.

Un grand merci à Xavier Leonard et Maxime Laminette, ingénieurs optiques pour tous les savoirs transmis qui m'ont permis de comprendre le savoir technique de l'éclairage et pour tout le support et aide donné.

Un grand merci à tous les stagiaires projet, spécialement à Hossem Houari, stagiaire Méthodes de l'équipe, pour tout son support et aide tout au long de l'expérience, aussi pour tout le partage de son expérience, que m'a permis d'élargir mes connaissances.

Finalement, je voudrais remercier Monsieur Farges, pour tous ses conseils lors de la réalisation de ce projet, ainsi que pour mon futur professionnel.

Résumé



Dans une industrie en constante changement et avec des clients de plus en plus exigeants, les équipementiers automobiles, comme Valeo, doivent être toujours en train de créer des innovations et de fidéliser leurs clients pour maintenir et assurer l'accroissement des parts de marché et attirer l'attention de nouveaux clients.

La création et l'industrialisation de ces innovations, font l'objet d'un projet dans lequel sont présents différents acteurs dans différents métiers, pour bien réussir le projet. De plus, il est nécessaire de bien maîtriser le projet d'industrialisation pour avoir un produit conforme aux besoins du client et à la cadence du marché. L'objectif de ce projet est de déterminer des points clefs pour bien maîtriser l'industrialisation des innovations.

Mots clefs : Industrialisation, Innovations, Industrie automobile, Qualité

Abstract



In an industry constantly changing and with clients increasingly demanding, automotive suppliers like Valeo, must always be creating innovations and retain customers to maintain and ensure increased market share and attract the attention of new customers.

The creation and industrialization of these innovations are the subject of a project in which different actors are present in various professions, for a successful project. Moreover, it is required to good master the industrialization project to have a product that meets the customer's needs and pace of the market. The objective of this project is to determine the key points to master the industrialization of innovations.

Key words: Industrialization, Innovations, Automotive industry, Quality

Resumen



En una industria en constante evolución y con clientes cada vez más exigentes, los proveedores automotrices, como Valeo, deben estar siempre creando innovaciones y creando la fidelización de sus clientes para mantener y asegurar el crecimiento de sus partes de mercado y llamar la atención de nuevos clientes.

La creación y la industrialización de estas innovaciones, son objeto de un proyecto en el cual están presentes diferentes actores en diferentes profesiones, para tener un buen éxito en el proyecto. Además, es necesario dominar a fondo el proyecto de industrialización para tener un producto conforme con las necesidades y ritmo del mercado del cliente. El objetivo de este proyecto es de identificar los puntos clave para dominar la industrialización de innovaciones.

Palabras Claves: Industrialización, Innovaciones, Industria automovil, Calidad

Sommaire

Introduction	6
Chapitre 1 : Contexte, enjeux et présentation de la problématique.....	7
1. Contexte	8
1.1. Présentation du groupe Valeo	8
1.2. Pôle Systèmes de Visibilité.....	8
1.3. Qualité Valeo	9
2. Enjeux	11
2.1. Impact sur la performance du produit et la production en série	11
2.2. Impact sur la relations client et l’image.....	12
3. Objectifs.....	12
Chapitre 2 : Points clés pour la maîtrise de l’industrialisation des innovations	14
1. Processus d’industrialisation	15
2. Validation de la répétabilité process et des équipements de contrôle	16
2.1. Validation process.....	16
2.2. Validation des équipements de contrôle	17
2.3. Démarche.....	18
3. Analyse de problèmes et plan d’actions.....	19
3.1. Plan Do Check Act.....	19
3.2. 8D.....	21
4. Communication avec les parties prenantes	21
4.1. Communication interne.....	22
4.2. Communication clients	23
4.3. Communication fournisseurs	24
4.4. Communication sites Valeo	25
Chapitre 3 : Résultats obtenus et escomptés.....	26
1. Plan Do Check Act.....	27
2. Validation de la répétabilité des équipements de contrôle	27
3. Communication avec les parties prenantes	27
4. Résultats professionnels	28
Conclusion	29
Annexes	31

Table des illustrations

Figure 1. Les 5 axes Valeo pour la satisfaction client	10
Figure 2. QQQQCP du projet	13
Figure 3. Processus d'industrialisation	15
Figure 4. Démarche de la validation	18
Figure 5. Roue de Deming pour la résolution de problèmes	20
Figure 6. Démarche 8D	21
Figure 7. Acteurs d'un projet d'industrialisation	22
Figure 8. Services internes qui participent au projet	23
Figure 9. Clients de l'innovation.....	24
Figure 10. Interactions avec les autres équipes projet	24

Introduction

L'industrie automobile est une industrie qui est en croissance constante avec une production mondiale de 87,3 millions de véhicules en 2013[1], pour cette raison les équipementiers sont de plus en plus sollicités et doivent assurer la bonne qualité de ses produits et être en constante innovation, pour pouvoir maintenir ses chiffres d'affaires et rester dans le marché.

Pour moi, étudiante master, faire mon stage de fin d'études chez un équipementier automobile signifie pouvoir, non seulement connaître le monde automobile mais aussi être partie de cette innovation constante. De plus, enrichir mes connaissances en qualité dans l'industrie mère de l'amélioration continue et des différentes démarches qualité.

La qualité au niveau industrielle et l'amélioration continue sont des métiers dans lesquelles je voudrais poursuivre ma carrière professionnelle, avec la vision de pouvoir contribuer activement au développement des entreprises et amélioration des processus.

Dans mon parcours pour atteindre cette vision, faire mon stage chez Valeo, est le début parfait dans le monde de l'industrie et la qualité.

Au sein de Valeo la qualité est un des axes le plus importants pour la réussite, ainsi que les relations avec les clients et le travail en équipe. Ces aspects sont de grande importance dans l'industrialisation des innovations pour bien réussir à avoir des pièces en série, conformes aux besoins des clients.



Chapitre 1 :

Contexte, enjeux et présentation de la problématique

1. Contexte

1.1. Présentation du groupe Valeo

Valeo est un équipementier automobile, partenaire de tous les constructeurs dans le monde. Entreprise technologique, Valeo propose des systèmes et équipements innovants permettant la réduction des émissions de CO₂, l'amélioration de la performance des véhicules et le développement de la conduite intuitive.

Valeo est un Groupe industriel indépendant et international entièrement dédié à la conception, la fabrication et la vente de composants, de systèmes et de modules pour l'automobile et le poids lourds. Le Groupe se classe parmi les premiers équipements mondiaux et fournit tous les grands constructeurs automobiles et poids lourds.[2]

Valeo est organisé en 4 Pôles, composés de 16 Groupes de produits, qui fournissent les marchés de la première et la deuxième monte :

- En première monte, Valeo fournit les constructeurs automobiles.
- En deuxième monte, Valeo fournit les marchés de la distribution indépendante et du rechange constructeurs travers son organisation dédiée Valeo Service.

Les 4 Pôles sont :

- Le **Pôle Systèmes de Propulsion** développe des solutions de propulsion innovantes visant à réduire la consommation de carburant et les émissions de CO₂.
- Le **Pôle Systèmes Thermiques** développe et fabrique des systèmes, des modules et des composants assurant la gestion de l'énergie thermique du groupe motopropulseur ainsi que le confort de chaque passager dans l'habitacle.
- Le **Pôle Systèmes de Confort et d'Aide à la Conduite** développe des systèmes d'interface entre le conducteur, le véhicule et son environnement, contribuant à l'amélioration du confort et de la sécurité.
- Le **Pôle Systèmes de Visibilité** conçoit et produit des systèmes innovants qui assurent au conducteur une parfaite visibilité, contribuant ainsi à sa sécurité et à celle de ses passagers.

1.2. Pôle Systèmes de Visibilité

La mission du pôle systèmes de visibilité est de concevoir et de produire des systèmes performants et innovants qui accompagnent le conducteur par tous les

temps, de jour comme de nuit, lui assurant une parfaite visibilité, contribuant ainsi à sa sécurité et à celle de ses passagers.

Le Pôle Systèmes de Visibilité est composé de deux Groupes de produits :

- Systèmes d'éclairage
- Systèmes d'essuyage

Les Systèmes de Visibilité représentent 28% des chiffres d'affaires du Groupe, avec 26300 collaborateurs dans 35 unités de production, 15 centres de recherche et 15 centres de développement.

1.3. Qualité Valeo

1.3.1. L'excellence opérationnelle au service de la stratégie

Afin de devenir un partenaire privilégié des constructeurs automobiles et faire une différenciation, Valeo a construit une culture d'excellence opérationnelle avec un niveau de qualité de production parmi les meilleures du monde, avec un engagement sociétal et environnemental et avec des collaborateurs qui partagent les valeurs de l'entreprise. De plus, Valeo est toujours en constante innovation et à la recherche de la satisfaction client. Dans cet objectif, Valeo a développé et appliqué rigoureusement, dans tous ses sites, la méthodologie 5 Axes.

1.3.2. Les 5 Axes

Le système 5 Axes (Figure 1) a pour objectif l'entière satisfaction du client, pour assurer une croissance rentable et durable du Groupe. Il rassemble et regroupe en 5 Axes les processus de travail qui ont un impact direct sur la satisfaction du client.[3]



Figure 1. Les 5 axes Valeo pour la satisfaction client [Source : Valeo [3]]

- **L'Implication du Personnel** : Pour attendre une excellence opérationnelle il est important d'avoir un engagement des collaborateurs. Pour que ces derniers soient impliqués de manière permanente il faut assurer un environnement de travail propice pour le bien être, dans lequel chacun comprenne sa contribution au développement de l'entreprise et l'importance de ses activités.
- **Le Développement Produit** : l'innovation est au cœur du développement Valeo, avec nouvelles technologies, en assurant le développement et lancement des nouveaux produits avec la meilleur qualité et le cout et délai voulu par le client.
- **La Qualité Totale** : Pour avoir la satisfaction du client de manière permanente, Valeo doit garantir le meilleur niveau qualité de produits et de services. En connaissant la stratégie et la culture du client, ses attentes générales et spécifiques par rapport à chaque produit ou service.
- **Le Système de Production Valeo (SPV)** : Est un système en constante amélioration avec un ensemble d'outils et méthodes favorisant la qualité du produit, la performance et la motivation des collaborateurs.
- **L'Intégration des Fournisseurs** : Pour avoir le meilleur niveau qualité des produits et des services, il faut prendre en compte l'importance de la place des fournisseurs lesquels sont les plus performantes et innovants. Ces fournisseurs, doivent être intégrés dans le développement des nouveaux produits et leur performance doit être contrôlé en termes de coût, qualité, délai.

1.3.3. Direction Qualité

la direction Qualité Valeo avec ses collaborateurs, a différents missions dans le but de délivrer produits conformes et robustes avec la meilleure qualité, dans un premier temps :

- Représenter le client et bien s'assurer que ses attentes sont bien exprimées et compris par tous les acteurs en tout moment dans le cycle de vie du produit
- La qualité au sein du Groupe est construite et maîtrisée autour des processus et une culture :
 - La culture Quick Response Quality, selon laquelle chaque incident doit être traité est documenté en comparant la pièce conforme et la pièce non-conforme et avec un raisonnement logique et factuel. Il est important de chaque problème apprendre au moins une leçon apprise qui garantit l'amélioration continue des standards.
 - Des processus d'amélioration continue avec les meilleurs standards dans différents domaines : développement, conduite, intégration, production et service après vente.
- Une organisation par client, par fournisseur, par région et par Ligne de Produits. Avec un accompagnement soit du service Achats pour les fournisseurs ou pour un membre du groupe qui synthétise et communique en continue la performance et les programmes d'amélioration continue.

2. Enjeux

2.1. Impact sur la performance du produit et la production en série

Bien maîtriser l'industrialisation d'un produit ou d'une innovation est très important, car c'est l'étape où la mise au point du produit est faite et toutes les changements des fonctionnalités qui n'ont pas été prévu lors de la conception se font.

Cette mise au point et la validation du produit est très important pour arriver à la production en série avec un produit conforme et éliminer le plus des sources de non-conformités possibles. Il est aussi important d'arriver à la phase de production en série avec les meilleures performances du produit et processus de production, afin d'avoir la validation du client pour commencer à bien produire et avoir le retour d'investissement.

Avoir un produit conforme et une bonne ligne de production peut représenter le futur du produit, car des autres constructeurs pourront s'intéresser de cette

innovation pour leurs voitures et pour Valeo signifiera une augmentation en chiffre d'affaires.

2.2. Impact sur la relations client et l'image

La satisfaction du client est l'objectif principal de la politique Valeo, c'est la raison pour laquelle chaque développement et processus d'industrialisation de chaque produit et innovation doit être bien maîtrisé.

Avoir un produit conforme aux besoins du client et dans les quantités souhaitées, pourrait signifier de nouveaux contrats pour développer des autres produits pour le constructeur, ainsi qu'une bonne image de Valeo auprès des autres constructeurs pour augmenter sa part du marché.

Dans le cas des innovations, les résultats obtenus et le bon déroulement du projet ont des impacts importants pour Valeo, car pour une innovation, plusieurs constructeurs peuvent être intéressés.

Etre en constante innovation est aussi bien importante, afin de rester comme un des premiers équipementiers au monde.

Son concurrent direct en matière de systèmes d'éclairage et avec des systèmes innovants est Hella, un équipementier Allemand qui produit systèmes électroniques et d'éclairage, avec plus de 31 000 collaborateurs, ils sont en innovation constante[4]. Pour cette raison Valeo doit être toujours en avance en termes d'innovations et performances, ainsi avoir toujours une image exemplaire vis-à-vis du client.

3. Objectifs

Afin de bien dresser la problématique et déterminer les objectifs dans un processus d'industrialisation, un QQQCP a été fait (Figure 2).

L'objectif de ce mémoire est de déterminer les points clefs pour maîtriser l'industrialisation des innovations, afin de bien réussir une production en série avec un produit conforme aux besoins du client et dans les quantités désirés pour tenir la cadence de chaque constructeur automobile.

Dans le processus d'industrialisation il faut aussi bien prendre en compte, acteurs comme les opérateurs qui vont monter les produits, dans le but d'avoir une meilleure production dans les meilleures conditions de travail, pour éviter les rebuts et les non-conformités.

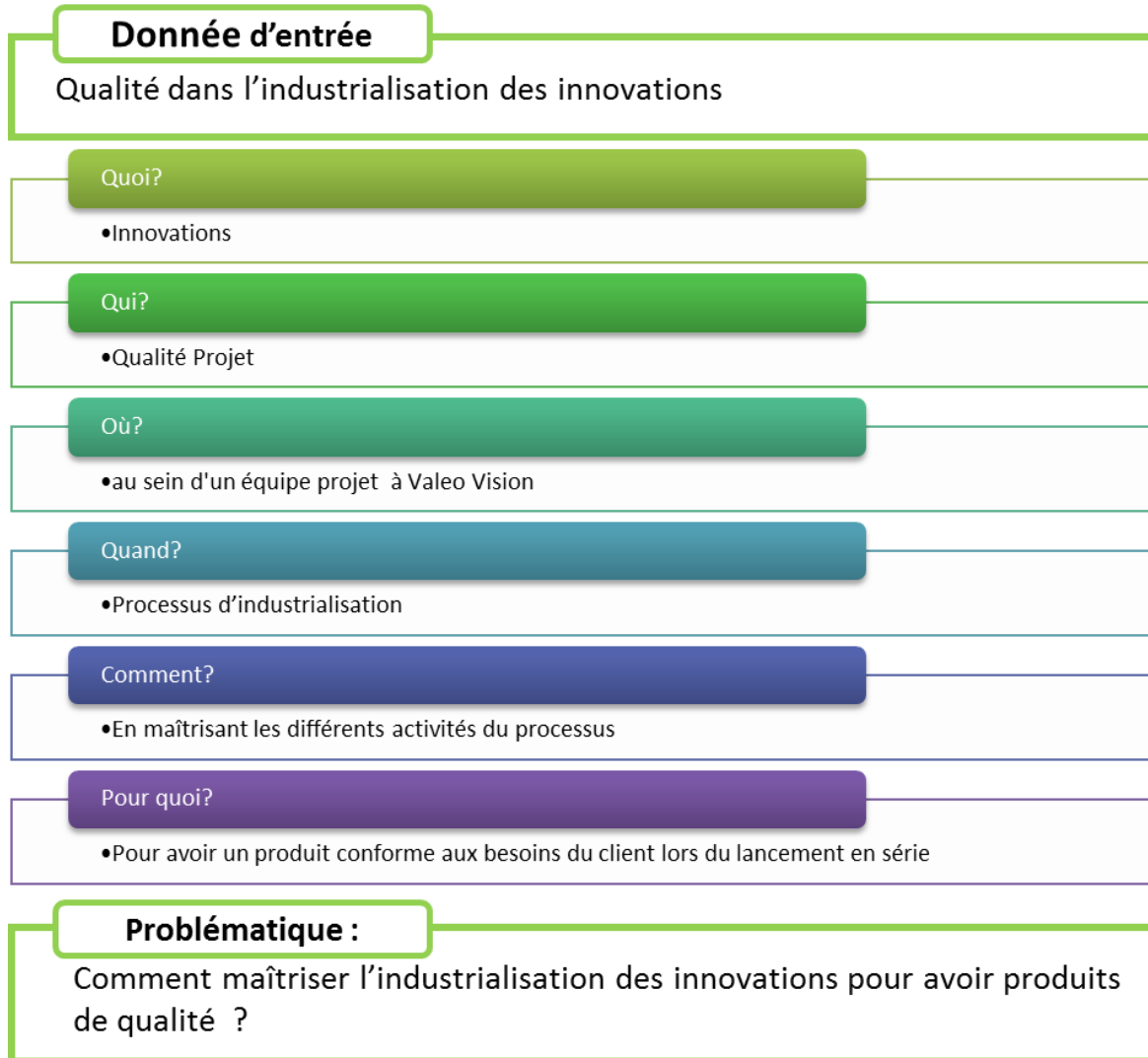


Figure 2. QQQCP du projet [Source : auteur]



Chapitre 2 :

Points clés pour la maîtrise de l'industrialisation des innovations

1. Processus d'industrialisation

Un projet de conception et d'industrialisation d'une innovation compte sur plusieurs phases. Lors d'un lancement de projet, le comité de direction alloue les ressources, fixe les objectifs majeurs, et nomme une équipe. Cette équipe est composée d'un responsable Achats, un responsable Qualité, un responsable R&D et un responsable Méthodes. Au sein de l'équipe se trouve le chef de projet qui coordonne l'ensemble du projet.

Le développement d'un projet tel que l'industrialisation d'une innovation nécessite d'adopter un standard rigoureux afin de faciliter la communication et ainsi le respect des plannings. Un projet d'industrialisation comporte 5 grandes phases (Figure 3) dans lesquelles la charge de travail de chaque membre de l'équipe varie en fonction de la phase du projet et de chaque projet.

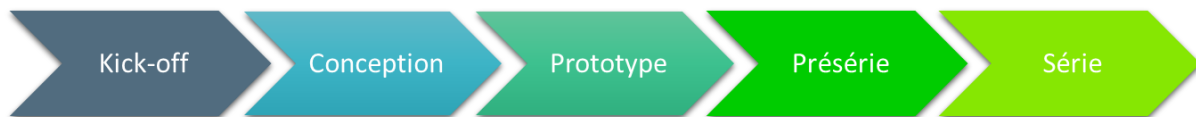


Figure 3. Processus d'industrialisation [Source : auteur]

Kick-off : Le projet commence par une période dite de compétition, pendant laquelle sont présentées au client les offres technico-économiques afin d'obtenir le marché.

Conception : Après la validation client le projet est lancé, dans cette phase on numérise les bases du produit afin de répondre au cahier des charges. Ces numérisations ne sont pas définitives, mais permettent d'avoir une maquette de style pour lancer le prototypage du produit. Pendant cette conception, l'AMDEC process commence à être réalisée et on étudie aussi les lignes d'assemblage permettant finalement d'éditer les cahiers des charges des différents outils, afin de lancer la consultation des fournisseurs.

Prototype : Avec la numérisation fait du produit, on lance la production des premières pièces en prototype pour commencer la fabrication des moules et les différents outils nécessaires.

Présérie : Une fois la validation de la conception passée arrive l'une des phases les plus longues et difficiles : la validation de tout le travail effectué précédemment. Lors de cette phase on valide le produit et le processus de fabrication selon le cahier de charges, en simulant les différents scénarios auxquels le produit pourrait se trouver dans l'automobile.

Dans cette phase on reçoit les pièces produites dans les moules chez les fournisseurs, pour ensuite valider aussi les moules et les outils. Avec ces pièces on commence la fabrication des premiers produits pour livrer au client.

Les outils sont réceptionnés et il est alors possible de réaliser les premiers « runs » avec les opérateurs : cela permet de régler la qualité des pièces (aspect et fonctionnel), de commencer à optimiser les outils afin de faciliter le process et ainsi atteindre l'objectif d'arriver à une qualité optimale. La fin de cette phase est conditionnée par un audit du client, afin de vérifier le respect des cadences à cette date et des taux de rebuts, ainsi que la vérification des risques potentiels énumérés par l'AMDEC

Pour la réalisation de cette étude, des points clef pour la maîtrise de l'industrialisation des innovations ont été identifiés dans cette phase :

- Validation de la répétabilité des équipements de contrôle
- Analyse de problèmes et plan d'action
- Relation entre les parties prenantes

Ces points sont importants pour le bon développement d'un projet mais ils ne sont pas les seuls points, dans un projet d'industrialisation on peut trouver une grande quantité des points importants pour le succès du même.

Série : C'est lors de cette phase que les dernières mises au point de la ligne sont fait et la montée en cadence est la plus significative et la plus importante, car elle conditionne le respect des délais de livraisons pour le client. L'objectif est d'être prêt pour le SOP, date fixée par le client pour la production série.

A la fin de cette phase un accompagnement pour la prise en main totale du process par le service production est fait. Elle permet aussi à l'équipe de projet de clôturer son travail et ainsi de capitaliser le savoir acquis durant l'industrialisation d'une innovation.

2. Validation de la répétabilité process et des équipements de contrôle

2.1. Validation process

La validation du processus de fabrication est une étape importante dans l'industrialisation de tout type de produit, car il faut assurer une répétabilité des résultats du produit, dans différentes conditions.

Quand le produit sera en série, des résultats finaux conformes et stables doivent être assurés pour pouvoir avoir un suivi du process et s'apercevoir lorsqu'un problème arrive, car le produit montrera des résultats hors les résultats moyens.

La validation du processus de fabrication, sert aussi à analyser l'impact du montage et analyser comme ce dernier peut influencer les résultats des mesures et vérifier s'il y a une reproductibilité des résultats.

Finalement, la validation peut servir pour trouver pistes d'amélioration du produit ou du process pour le rendre plus robuste.

Pour valider le processus, une démarche doit être mise en place (Figure 4), pour faire la validation en prenant en compte tous les caractéristiques et les différents combinaisons possibles.

2.2. Validation des équipements de contrôle

Pour assurer la conformité des pièces ou du produit aux exigences client et à la réglementation, des moyens de contrôle doivent être mis en place. Ces moyens de contrôle, font l'issue d'une validation pour garantir des mesures réelles et des bons résultats, pour pouvoir livrer un produit avec les performances espérées.

Selon la norme ISO TS 16949 paragraphe 7.6.1, des études statistiques doivent être menées pour analyser les variations des résultats de chaque système de mesure et d'essais. Cette exigence s'applique aux systèmes de mesure référencés 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 du client relatifs à l'analyse des systèmes de mesure. D'autres méthodes d'analyse et d'autres critères d'acceptation peuvent être utilisées s'ils sont approuvés par le client. [5]

Pour réaliser cette validation une méthode statistique est nécessaire pour bien analyser les résultats et avoir des données représentatives : Méthode R & R

La méthode R&R (Répétabilité et Reproductibilité) calcule la variabilité totale d'un système de mesure et permet de séparer la répétabilité, la reproductibilité et la variation liée à la pièce[6].

Pour quantifier la répétabilité et la reproductibilité, la méthode des étendues et moyennes est utilisée (Annexe 3) et pour cela plusieurs pièces, un moyen de mesure, des opérateurs et des mesurages sont nécessaires.

Au moment de mettre en place la méthode, une démarche pour bien organiser les mesures et bien prendre en compte tous les caractéristiques, peut être mis en place (Figure 4).

2.3. Démarche

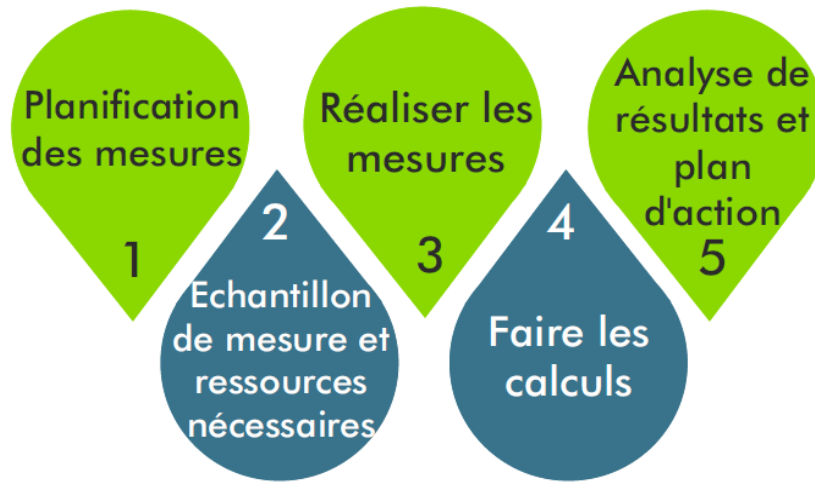


Figure 4. Démarche de la validation [Source : auteur]

- **Planification des mesures :**
 - Validation process : pour commencer il faut bien regarder quelles sont les caractéristiques de l'innovation ou du montage qui peuvent avoir des impacts sur les résultats du contrôle et réaliser un plan d'expérience sur les mesures à réaliser en prenant en compte les différentes conditions du montage, les différentes pièces et les opérateurs.
Ensuite, il faudrait définir quels sont les paramètres de contrôle qui déterminent la conformité de la pièce, et qui déterminent la répétabilité des mesures.
 - Validation moyens de contrôle : il faudrait définir quels sont les paramètres de contrôle qui déterminent la conformité de la pièce, pour savoir quels sont les paramètres à mesurer
- **Prendre un échantillon de mesure et les ressources nécessaires :** pour réaliser une étude de répétabilité on doit prendre un échantillon de mesure suffisante pour avoir des résultats représentatifs et dans le cas de la validation des moyens de contrôle, il faut des opérateurs pour avoir différentes sources de mesure.
- **Réaliser les mesures :** prendre les mesures des paramètres définis avec les opérateurs, en faisant attention de respecter le plan d'expérience. (Annexe 3)
- **Faire les calculs :** Avec les résultats des mesures fait, il est possible de faire les calculs statistiques qui montrent s'il y a une répétabilité et reproductibilité dans le contrôle.

- **Analyse de résultats et plan d'action :** Il est important de faire une analyse des résultats obtenus et du processus de prise de mesures, car des pistes d'amélioration du produit ou process peuvent apparaître.

Selon les résultats, il est possible tirer un plan d'action pour résoudre un problème, pour comprendre une situation ou pour améliorer le problème.

3. Analyse de problèmes et plan d'actions

Dans l'industrialisation d'une innovation ou dans l'industrie en général, on se trouve souvent face à différents problèmes, lesquels ont doit bien traiter pour trouver la bonne solution et éviter des conséquences non voulues pour le produit et pour la relation client.

Dans tout problème il faut d'abord, connaître toutes les circonstances dans lesquelles le problème s'est produit, pour cela il est important de connaître le principe de 3 réels (Genchi Genbutsu) :

- Genba : le lieu réel, (aller dans l'atelier, discuter avec les opérateurs)
- Genbutsu : la pièce réelle, (collecter et examiner les pièces réelles, comparer les pièces bonnes et mauvaises)
- Genjitsu : Les données réelles, (collecter et analyser les données réelles)

Il faut tirer les leçons du terrain, pas d'imagination, juste des faits.

Selon le type de problème rencontre on peut avoir deux type des démarches :

3.1. Plan Do Check Act

La Roue de Deming est une méthode célèbre qui présente les 4 phases à enchaîner successivement afin de s'inscrire assurément dans une logique d'amélioration continue. L'idée étant de répéter les 4 phases (Figure 5) tant que le niveau attendu n'est pas atteint [7].

Dans un projet on est tout le temps dans une démarche PDCA, pour traiter tous les problèmes et définir les différents plans d'actions nécessaires.



Figure 5. Roue de Deming pour la résolution de problèmes [Source : auteur]

Plan : Pour aborder le problème et trouver la solution, il faut d’abord caractériser le problème pour connaître le problème et savoir où on doit agir, ensuite, faire un plan des activités à faire pour prendre en compte toutes les caractéristiques du produit et les différentes composantes qui pourraient avoir une influence dans la performance finale du produit ou dans avoir des conséquences sur la solution du problème.

Do : Après d’avoir faire le plan, il faudra faire une maquette ou simulation de la solution afin de représenter les changements voulus sur le produit ou process.

Check : avec le maquette ou la simulation faite, il faut s’assurer que le changement à faire est correct et que le problème va être résolu. Pour cela il faudrait mesurer les pièces en métrologie, faire du montage et démontage pour voir le comportement des pièces, lancer des essais au laboratoire ou aller sur le terrain et regarder avec les opérateurs le comportement du produit ou process.

Avant de passer à la dernière étape, il est important de regarder avec les autres membres de l’équipe, le changement voulu, car ils ont une perspective différente que pourrait donner des autres solutions ou voir des imprévus qui pourront améliorer le produit.

Act : Quand le changement a été testé et approuvé pour les autres membres, celui doit être mis en place de manière permanente, soit avec les changements des plans du produit ou avec le changement des instructions de contrôle et ainsi capitaliser le processus fait avant.

Pour toutes les changements il faudrait avec les nouvelles pièces arrivant « checker » que le problème ne se reproduise pas une nouvelle fois, pour savoir rentrer de nouveau dans la roue et planifier les pas à poursuivre et faire les changements dans les moules, décider quand se réalisera la rapatriation ou quels autres changements devront être faites.

3.2. 8D

Pour résoudre un problème on différents méthodes et démarches, les 8D est une méthode plus détaillé que le PDCA et que selon le problème pourra s'adapter mieux pour la résolution du même.

La méthode 8D, 8 « do » (les 8 actions à réaliser) (Figure 6), permet de corriger efficacement le problème rencontré. Est une méthode collaborative, elle s'appuie sur l'expérience des acteurs concernés, elle fournit un cadre standard de résolution de problème et permet de remonter jusqu'aux causes profondes pour éviter que les problèmes ne réapparaissent [8].

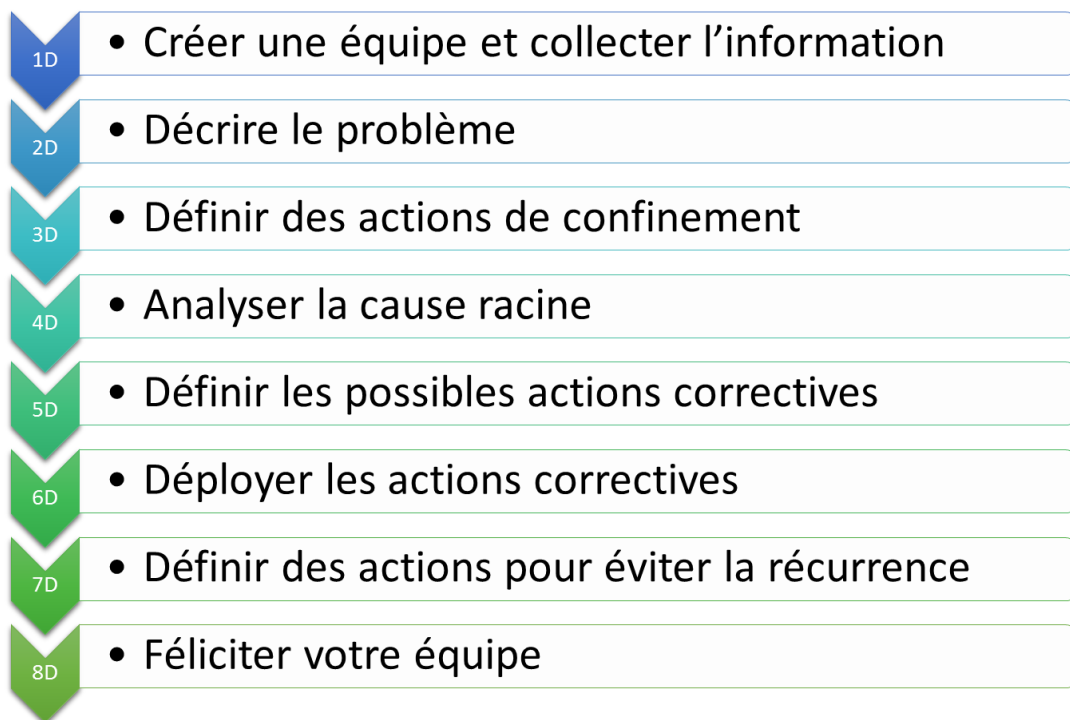


Figure 6. Démarche 8D [Source : auteur]

La démarche 8D est souvent utilisé dans l'industrie automobile, en accentuant l'importance sur la réaction rapide aux plaintes des clients (par exemple un composant ou d'un produit livré au client défaillant ou sur le terrain). Généralement, les trois premières étapes devraient être accomplies et signalées au client en trois jours.

A différence du 8D, la méthode PDCA est utilisé dans tout type de problème, sans qu'il vient du client, mais trouvé dans le déroulement du projet, pour éviter avoir des futures plaintes des clients et les avoir satisfaits.

4. Communication avec les parties prenantes

Dans un projet d'industrialisation des innovations ou un projet d'industrialisation en générale, existent différents acteurs qui font partie du même (Figure 7). Ces acteurs jouent rôles essentiels dans le déroulement du projet et les interactions

entre l'équipe projet et les acteurs externes seront déterminantes pour la réussite du projet.

Comme première interaction et la plus importante, existe les relations entre les membres de l'équipe. Chaque membre de l'équipe a des compétences et missions différentes, lesquelles dans l'ensemble vont faire surgir des idées innovantes et vont créer une ambiance participative, dans lequel chaque métier sera pris en compte pour le développement de l'innovation. Cette ambiance évitera des modifications, des problèmes ou des surcoûts dans le futur. Aussi la vision de chaque membre peut être de grandes influences au moment de l'approche d'un problème ou dans la prise de décisions.

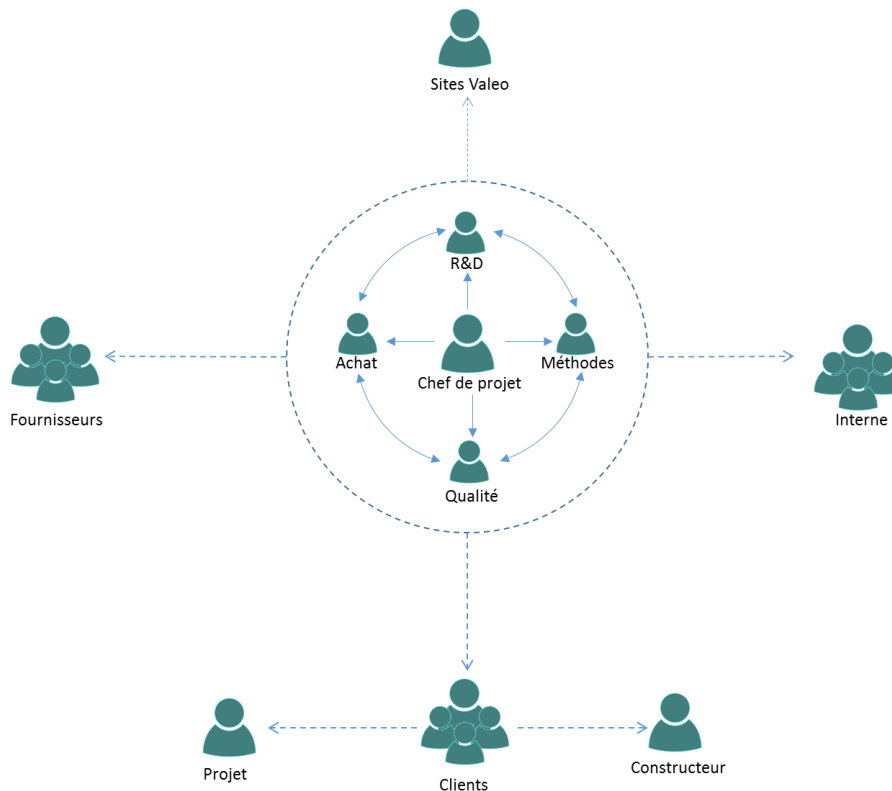


Figure 7. Acteurs d'un projet d'industrialisation [Source : auteur]

Chaque acteur externe à l'équipe projet a des grandes influences sur le déroulement du projet de manière directe ou indirecte, d'où l'importance d'avoir une bonne communication entre l'équipe projet et ces acteurs.

4.1. Communication interne

L'équipe n'est pas capable et n'as pas toutes les compétences techniques pour faire toutes les activités liées à l'innovation. Pour cette raison, des autres services sont nécessaires (Figure 8).

Chaque service représente des impacts sur la performance de l'innovation, chaque changement ou décision à prendre au sein de l'équipe projet doit être

vérifié ou consultée avec le service concerné pour empêcher d’avoir des résultats non désirés ou avec des conséquences négatives pour l’innovation.

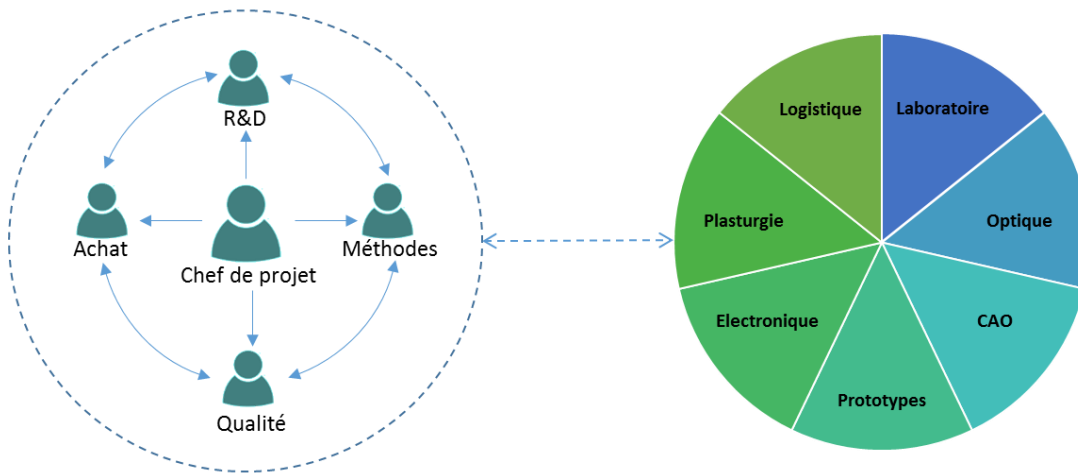


Figure 8. Services internes qui participent au projet [Source : auteur]

4.2. Communication clients

La satisfaction client est l’objectif entier du groupe Valeo. Pour cette raison, il est important de toujours avoir bon contact et une bonne relation avec les clients.

Dans le cas de l’industrialisation des innovations, il peut y avoir deux types de clients :

- **Les constructeurs automobiles :** constituent le client final et le plus important, c’est lui qui décide d’intégrer l’innovation dans ses systèmes d’éclairage. La communication avec eux est pourtant de vitale importance pour le développement du projet. Dans la structuration et le planning du projet existent des jalons client qui déterminent la suite du projet, par rapport à leur satisfaction, en fonction des résultats obtenus pendant chaque phase.
- **Les équipes projets :** pour les innovations que les constructeurs décident d’avoir dans leurs systèmes d’éclairage, une équipe projet est dédiée pour la conception et développement (Figure 9). Ces derniers sont des clients pour le projet d’innovation. Il est désormais très important d’avoir une communication régulière avec ces clients, qui vont définir les besoins des pièces pour livrer aux constructeurs le produit final et avec lesquels il y a un échange d’information sur le produit pour les améliorations possibles, des problèmes rencontrés et pour se mettre d’accord lors de la conception du produit.

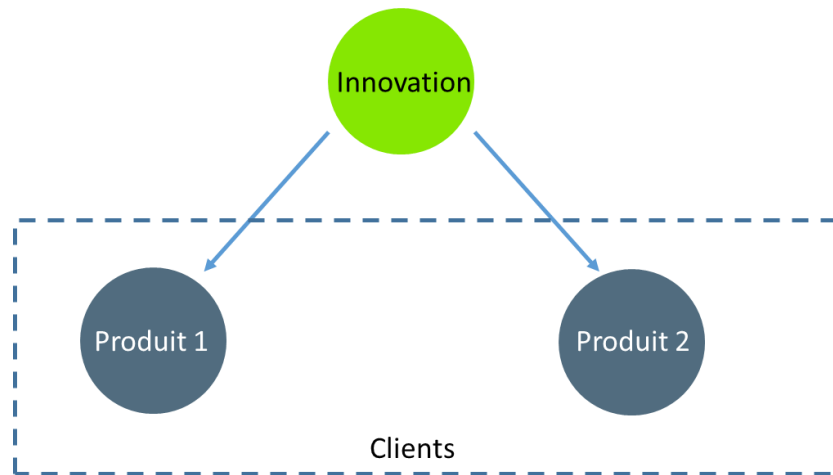


Figure 9. Clients de l'innovation [Source : auteur]

Du côté qualité la communication avec les membres des autres équipes projet (Figure 10) est importante pour vérifier le bon fonctionnement des pièces et valider des spécifications pour la qualification de l'innovation. De plus, en cas d'apparition d'un problème qu'implique le fonctionnement du module, il est nécessaire de travailler avec eux pour trouver la cause racine, pour en plus mettre en place un plan d'action.

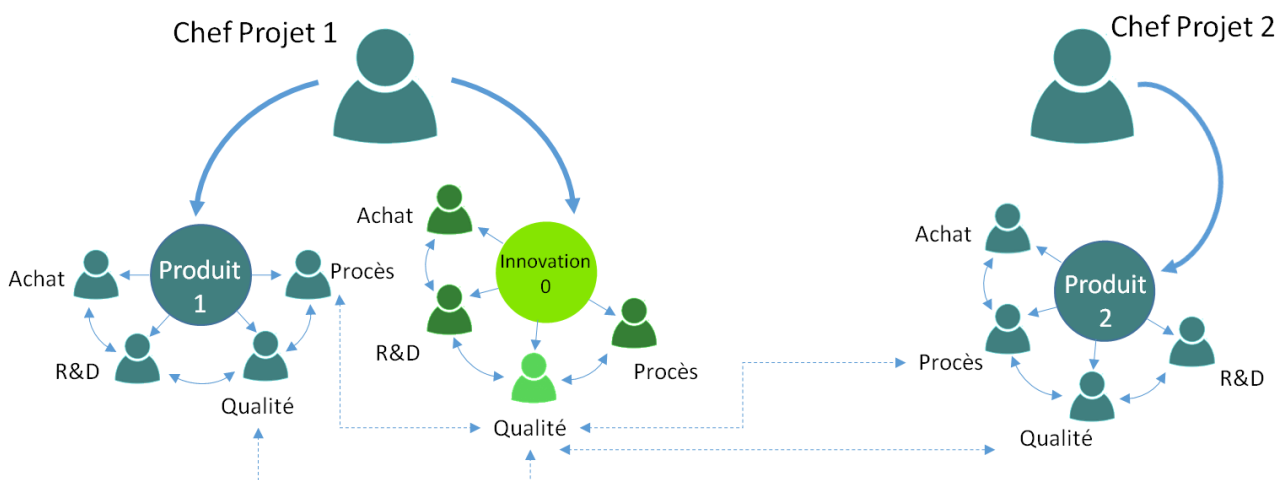


Figure 10. Interactions avec les autres équipes projet [Source : auteur]

4.3. Communication fournisseurs

La communication avec les fournisseurs est fondamentale pour le bon déroulement du projet. Les fournisseurs vont déterminer en grand partie la réussite du projet, car grâce à eux, l'équipe pourra avoir des pièces conformes pour le produit.

Avec les fournisseurs, le flux d'information doit être permanente et dans tous les sens. L'équipe doit communiquer toutes les changements réalisés du produit et

en plus donner un retour d'expérience sur les pièces reçus, en détaillant les défauts rencontrés et les améliorations à faire pour le prochain envoie.

Tous les retours fait aux fournisseurs, font l'objet d'un fichier Excel dans lequel toutes les informations du problème et des actions à mettre en place, sont mis (Annexe 4). Les fournisseurs, doivent aussi, faire un rapport dimensionnel des pièces envoyés pour bien assurer la conformité aux dimensions.

En plus, l'équipe doit assurer que le fournisseur a tous les équipements et pièces nécessaires pour contrôler la production des pièces.

4.4. Communication sites Valeo

Dans toutes les sites de production, il n'y pas toutes les moyens techniques, ressources humaines ou l'espace pour produire toutes les composants et pièces d'un produit. Pour cette raison, pour certaines pièces, des autres sites sont demandés de les produire.

Afin de bien planifier la production des pièces et les besoins de l'équipe projet, il faut se mettre d'accord selon la disponibilité des machines et des hommes du site impliqué et gérer les problèmes possiblement rencontrés pour bien respecter les délais. En plus l'équipe projet doit s'assurer que le site en question ait toutes les moyens nécessaires pour être conforme et produire la quantité nécessaire dans les délais.



Chapitre 3 :

Résultats obtenus et escomptés

Lors du déroulement du projet plusieurs résultats sont escomptés et obtenus :

1. Plan Do Check Act

D'abord, un produit avec les meilleures performances et qui satisfait les besoins client. Avec la méthode de résolution des problèmes, plusieurs modifications ont été faites pour optimiser le fonctionnement du produit et éviter des non conformités dans le futur. De plus, lors du démarrage en série, éviter se trouver avec des problèmes qui n'ont pas été traités au paravent.

Avec le PDCA, plusieurs problèmes ont été résolus. Un des modifications faites après d'avoir fait la démarche a servi de point de départ pour améliorer le produit et éviter dans le futur, un retour client pour mauvais fonctionnement du produit. Même si le produit paraissait conforme, des défaillances non present en compte ont apparues et ont fait rendre le produit plus robuste.

2. Validation de la répétabilité des équipements de contrôle

Les expériences passées, avec des autres innovations, ont montré que lors du démarrage en série, on peut se trouver avec des produits non conformes du point de vu contrôle qualité. Pour cette raison l'équipe a décidé de bien faire une validation des équipements de contrôle pour à la fin, avoir des pièces conformes et des mesures représentatives.

Les résultats de la démarche R & R (Annexe 4). Ont donné une image de la qualité du produit, des améliorations à faire pour éviter des problèmes optiques et en plus, ont donnée une image sur l'état optique du produit et l'état des équipements du contrôle, pour ensuite régler les paramètres de la machine.

3. Communication avec les parties prenantes

Les résultats plus importants escomptés et obtenus sont la satisfaction du client. Pendant le temps de déroulement de ce projet au sein de Valeo, deux présentations client ont été réalisés, durant lesquelles l'avancement du projet et l'innovation lui-même ont été présenté. Ces relations sont de vitale importance pour le client, car lui peut voir l'état de son produit et les performances en réelle et comprendre tout le processus. La présentation réalisée a été bien appréciée pour le client et s'aide à renfoncer les relations.

Les bonnes performances des innovations et la satisfaction client ont créé une image des innovations qui a fait que des autres constructeurs soient intéressés pour mettre les innovations dans leurs systèmes d'éclairage.

4. Résultats professionnels

Dans une industrie comme celle de l'automobile les innovations et la qualité produit sont les éléments qui marquent la différence auprès de la concurrence. Il est important de bien assurer le bon déroulement des projets d'innovation.

Dans ce mémoire, trois points clefs pour la maîtrise d'industrialisation des innovations ont été déterminés : Validation des moyens de contrôle, Analyse de problèmes et plan d'action et les relations entre les parties prenantes. Si ces 3 points sont importants, ils ne sont pas les seuls points à prendre en compte, un projet d'industrialisation est un projet de grande complexité qui doit être vu et maîtrisé de tous les côtés.

Cette expérience dans un projet d'industrialisation dans un équipementier automobile reconnu mondialement, peut être représentée en quatre savoirs :

- **Le savoir** : est un point important, le savoir c'est les connaissances qu'on maîtrise et qu'on acquiert avec les études et les expériences précédentes, ce savoir est important pour comprendre les diverses techniques associées au projet et pouvoir s'adapter.
- **Le savoir être** : comme ingénieur et qualitatif savoir être en entreprise et dans un milieu industriel est très important, dans le cas d'un projet d'industrialisation existent différents facteurs : la rigueur, pour maîtriser la complexité du projet et avoir des produits avec la meilleure qualité ; la créativité, pour penser à toutes les solutions possibles et pour innover ; et le travail en équipe y compris l'intégration, la communication et la synergie, est très important car le plus important c'est pas l'idée, c'est les gens, comment ils travaillent ensemble, bien écouter les autres et prendre en compte chaque point de vue.
- **Le savoir-faire** : chaque entreprise a un savoir-faire différent, lequel vient liée à sa mission et son expertise, pour un équipementier dans le savoir-faire il est nécessaire de prendre en compte chaque constructeur car chacun a un savoir-faire différent. Il faut bien d'adapter et prendre toutes les connaissances de l'entreprise et du client pour travailler dans un projet d'industrialisation.
- **Le faire-savoir** : transmettre le savoir est très important pour pérenniser les connaissances et développer d'avantage l'organisation. Quand le savoir est capitalisé, on assure que dans un projet futur, on saura comment faire

sans perdre du temps ou on évitera problèmes déjà rencontrés dans le passé. De plus, il est important de faire savoir les avancements et les innovations pour améliorer l'image et gagner des clients, avec maquettes, essais de présentation et la participation dans des salons.

Ces savoirs sont les savoir qui font une professionnelle complète et prête pour tout projet dans tout milieu industriel.

Conclusion

Pour le développement de mon projet professionnel, j'ai eu l'opportunité de réaliser le master qualité et performances dans les organisations, dans la modalité de double diplôme en génie de procédés d'une université en Colombie.

Dans le cadre de mon projet de fin d'études, j'ai eu la chance d'intégrer une équipe de projets au sein de la division Eclairage et Signalisation du groupe Valeo en tant qu'ingénieur qualité. Cela m'a permis de connaître le monde de l'industrie automobile. En travaillant en collaboration avec l'ensemble des services et avec les autres membres de l'équipe projet, j'ai pu assimiler le rôle et les objectifs de chacun d'eux et l'importance de ses interactions, ce qui m'a permis d'en comprendre le fonctionnement global

Ce stage, m'a montré et a été l'occasion d'exploiter toutes les enseignements acquis pendant mes études dans un environnement de production sur des applications concrètes. En plus, de faire partie d'une étude intégrante différents métiers, ce qui enrichi mes connaissances dans plusieurs domaines.

Du point personnel, cette expérience chez Valeo, m'a fait découvrir le fonctionnement des organisations en France et en plus m'a montré l'importance d'un bon relationnel au milieu professionnelle : être à l'écoute, avoir de la rigueur, développer des synergies et avoir l'esprit d'équipe.

Finalement, je dirai que cette formation m'a convaincu de mes choix réalisés pendant mes études et de mon orientation professionnelle, vers l'univers de la production et le développement des innovations.

Bibliographie

- [1] « L'industrie automobile française. Analyse et statistiques. » Comité des constructeurs français d'automobiles, 2014.
- [2] « Activités », *valeo.com*. [En ligne]. Disponible sur: [activities](#). [Consulté le: 31-mai-2016].
- [3] « Document de reference Valeo 2015. » .
- [4] « Purchasing Portfolio | HELLA. » [En ligne]. Disponible sur: <http://www.hella.com/hella-com/en/Purchasing-Portfolio-934.html>. [Consulté le: 31-mai-2016].
- [5] « ISO/TS 16949:2009-Systèmes de management de la qualité - Exigences particulières pour l'application de l'ISO 9001:2008 pour la production de série et de pièces de rechange dans l'industrie automobile Remplace. » Editions Afnor, www.afnor.org, Décembre-2009.
- [6] « Les études R&R. » [En ligne]. Disponible sur: http://www.demarcheiso17025.com/fiches_techniques/etudes_r_r.html#. [Consulté le: 31-mai-2016].
- [7] « La roue de Deming ou PDCA | Conseil en Management, Qualité et Organisation. » .
- [8] « La méthode 8D, ou comment résoudre efficacement vos problèmes ! | Qualiblog | Le blog du manager QSE. » [En ligne]. Disponible sur: <http://www.qualiblog.fr/outils-et-methodes/la-methode-8d-ou-comment-resoudre-efficacement-vos-problemes/>. [Consulté le: 31-mai-2016].
- [9] « Comment Valeo a redémarré », *lesechos.fr*, 20-mars-2014. [En ligne]. Disponible sur: http://www.lesechos.fr/20/03/2014/LesEchos/21651-048-ECH_comment-valeo-a-redemarre.htm. [Consulté le: 31-mai-2016].
- [10] « PDCA, A3, DMAIC, 8D/PSP – what are the differences? » [En ligne]. Disponible sur: <http://www.kaizen-factory.com/2013/09/11/pdca-a3-dmaic-8dsp-what-are-the-differences/>. [Consulté le: 31-mai-2016].

Annexes

Annexe 1. Autodiagnostic avant et après le stage

Cette évaluation est réalisée sur 3 axes en 14 critères définis selon avis personnels avant stage :

- : Après le stage
- : Avant le stage

	Critères d'évaluation	20%	40%	60%	80%	100%
Environnement	Connaissances Industrie Automobile					
	Processus industriels de l'automobile					
	Qualité en automobile					
	Industrialisation des produits et innovations					
Qualité	Autonomie					
	Rigueur					
	Démarche de résolution des problèmes					
	Outils Qualité (QRQC, PDCQ, 5S,...)					
	Outils de contrôle et suivi					
Projet	Travail en équipe					
	Organisation et planification					
	Communication professionnelle					
	Ecoute, compréhension et synthèse					
	Connaissances de la conduite des projets					

Annexe 2. Méthode de calcul R & R

- $\bar{X}_{\text{Diff}} = \bar{X}_{\text{Max}} - \bar{X}_{\text{Min}}$
- $\bar{R} = \frac{\bar{R}_A + \bar{R}_B}{2}$
- $EV = \bar{R} * 3.05$
- $AV = \sqrt{(\bar{X}_{\text{Diff}} * 3.65)^2 - \frac{EV^2}{15}}$
- $R\&R = \sqrt{\frac{EV^2 + AV^2}{IT}}$
- $CMC = \%R\&R = \frac{R\&R}{IT} * 100$

Soit

- \bar{X}_{Diff} : Différence entre la moyenne maximale et la moyenne minimal
- \bar{R} : Moyenne des étendus entre l'opérateur A et B
- **EV** : Répétabilité
- **AV** : Reproductibilité
- **CMC** : Capabilité de moyen de contrôle

Annexe 3. Mesures et résultats de la validation des moyens de contrôle

US	Operateur A				Operateur B			
	Module	Mesure 1	Mesure 2	Mesure 3	R	Mesure 1	Mesure 2	Mesure 3
1	3,39	3,26	3,21	0,18	3,08	2,79	3,13	0,34
2	3,26	3,42	3,31	0,16	3,13	3,1	3,21	0,11
3	3,73	3,78	3,76	0,05	3,31	3,5	3,73	0,42
Moyennes	3,46	3,4866667	3,4266667	0,13	3,1733333	3,13	3,3566667	0,29

$\bar{X}_A =$	3,4577778	EV	0,6405
$\bar{X}_B =$	3,22	AV	1,2912864
$\bar{R} =$	0,21		
$\bar{X}_{\text{diff}} =$	0,3566667	%CMC	10,295781

TD	Operateur A				Operateur B			
	Module	Mesure 1	Mesure 2	Mesure 3	Etendu	Mesure 1	Mesure 2	Mesure 3
1	2,11	2,11	2,09	0,02	0,68	0,5	0,68	0,18
2	1,23	1,38	1,57	0,34	1,23	1,38	1,43	0,2
3	2,01	1,98	1,98	0,03	1,8	2,01	1,64	0,37
Moyennes	1,783333333	1,8233333	1,88	0,13	1,2366667	1,2966667	1,25	0,25

$\bar{X}_A =$	1,8288889	EV	0,5795
$\bar{X}_B =$	1,2611111	AV	2,3433947
$\bar{R} =$	0,19		
$\bar{X}_{\text{diff}} =$	0,6433333	%CMC	17,242743

TG	Operateur A				Operateur B			
	Module	Mesure 1	Mesure 2	Mesure 3	Etendu	Mesure 1	Mesure 2	Mesure 3
1	-1,2	-0,89	-0,86	0,34	-1,1	-1,2	-0,99	0,21
2	0,16	-0,05	-0,03	0,21	0	0,13	-0,03	0,16
3	-0,44	-0,55	-0,73	0,29	-0,68	-0,55	-0,44	0,24
Moyennes	-0,493333333	-0,4966667	-0,54	0,28	-0,5933333	-0,54	-0,4866667	0,2033333

$\bar{X}_A =$	-0,51	EV	0,7370833
$\bar{X}_B =$	-0,54	AV	0,3396483
$\bar{R} =$	0,2416667		
$\bar{X}_{\text{diff}} =$	0,1066667	%CMC	5,7969592

Annexe 4. Suivi des pièces envoyés par chaque fournisseurs

LOW BEAm Thin lens - Heatsink <small>Plastic Engineering/ VLS Argent</small> TOOL TRACKING SHEET																			
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Priority</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>High</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Medium</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Low</td> </tr> </tbody> </table>												Priority		3	High	2	Medium	1	Low
Priority																			
3	High																		
2	Medium																		
1	Low																		
Date	Issue Number	Priority	Cav.	G/D	Issue	Action Plan	PDCA	Responsible	Delivers Date	Real Date									
	N1	2	1B2	D+G	Led surface : pitted		Improve												
								LULAS											