

**[2013]**

**Mémoire d'Intelligence  
Méthodologique**

**Amélioration continue :  
Processus pour assurer la qualité du produit**



**LU Chenhong**

UNIVERSITE DE TECHNOLOGIE DE COMPIEGNE

Master Sciences, Technologies, Santé

Mention Ingénierie des services et systèmes

Spécialité Qualité et Performance dans les Organisations

Tuteur Faurecia

**Cyrille BAROUKH**

**Pilote Qualité Programme**

Suiveur UTC

**Jean-Pierre CALISTE**

**Enseignant-Chercheur**

## Résumé



Ce rapport a pour mission de décrire la **méthodologie** adoptée pendant la période du stage effectué au service qualité du Projet JFC chez FAURECIA. Ce stage a permis d'effectuer les tâches suivantes :

- Préparation documentaire
  - Rédaction du synoptique de fabrication
  - Rédaction du plan de surveillance et validation avec le Pilot Plant
  - Rédaction des fiches de contrôles réception, processus et finales
- Recherche d'un système de mesure
- Participation à la conception du moyen de contrôle

## Abstract



This report aims to describe the **methodology** adopted during the period of internship in the quality department of project JFC at FAURECIA. This internship allowed to perform the following tasks:

- Preparation of documents
  - Develop process flow chat
  - Create control plan
  - Establish incoming/process/final inspection sheet
- Study of Measurement methods
- Support in checking fixture design

## 摘要



本报告旨在描述在佛吉亚新产品中心质量部门实习期间所采用的方法。实习中完成的任务包括:

- 编辑质量文件
  - 制定零件生产流程图
  - 创建质量检测计划书
  - 创建接收/生产/交付质量检测表
- 测量方法和测量工具的研究
- 质检模具设计

## Remerciements

Je tiens avant toute chose à remercier tous les membres de l'équipe JFC, l'entreprise Faurecia Interior Systems, et l'UTC pour tout ce qu'ils m'ont fourni, soit comme formation professionnelle ou personnelle. Je suis de plus très reconnaissante pour l'excellent accueil que toute l'équipe m'a réservé. Cette équipe m'a toujours soutenue quand j'ai eu des doutes, et m'a considérée comme si j'avais travaillé chez eux depuis longtemps. Tout cela a participé au bon déroulement de ma mission et pour cela j'ai appris plus de ce que je ne pensais.

Je voudrais remercier spécialement :

- M. Philippe LECLERC, Renault-Nissan Division Responsable Qualité, Mme Brigitte POULAIN, recrutement senior manager, de leur accueil parmi les membres de l'équipe, et d'avoir cru en mon potentiel pour ce travail.
- M. Cyrille BAROUKH, pilote qualité du programme JFC DP, et tuteur industriel de mon stage, M. Cyrille PEILHO, pilote qualité du programme JFC IP/CC, pour leur disponibilité, leurs instructions dans le domaine de la qualité, leurs encouragements, la liberté qu'ils m'ont donnée pour le développement de mes missions, et pour leur confiance sur l'accomplissement des tâches réalisées.
- M. Gilbert FARGES, responsable du master qualité, M. Jean-Pierre CALISTE, mon suiveur à l'UTC, et l'ensemble de l'équipe pédagogique du Master Management de la Qualité, pour la qualité de ses enseignements, pour la disponibilité et le soutien qu'ils m'accordent.
- M. Tony ERCOLANO, chef de projet JFC, pour son accueil au sein de l'équipe.
- M. François VAUPRE, pilote manufacturing du programme JFC, M. Olivier DUBUS, M. Benjamin QUESNEL, pilote développement du programme JFC, pour leurs patiences, leurs conseils et leurs soutiens importants tout au long de mon stage.
- M. Frédéric MORTIER, M. David LANGLAIS de l'équipe développement JFC, pour l'aide qu'il m'a apportée pendant le déroulement du projet.
- M. David DELHOMME, M. Christian Banet, Projeteur CAO, pour leur bonne humeur et leur collaboration à ma mission.
- Mme Saadia AJANA, M. Stéphane SICARD, M. Ludovic CODELUPPI, pour leurs apports culturels et personnels.
- Enfin, toutes les personnes avec lesquelles j'ai pu travailler au sein de Faurecia qui m'ont aidée pendant ma mission, et pour toutes les réponses à mes questions.

## Sommaire

Liste des sigles .....	4
Glossaire .....	5
Liste des tableaux et figures .....	7
Introduction .....	8
<b>Chapitre 1 - Contexte et enjeux</b> .....	9
I. Contexte .....	9
1. Présentation de Faurecia .....	9
2. Présentation de Faurecia système d'intérieur (FIS) .....	10
3. Présentation du projet .....	12
II. Missions de stage .....	17
1. Missions prévisionnelles .....	17
2. Missions réalisées .....	17
III. Problématique .....	17
1. Cadrage de la problématique .....	17
2. Elaboration de la Stratégie .....	18
3. Analyse des risques: Diagramme en arbre .....	20
<b>Chapitre 2 – Méthodologies et Applications</b> .....	21
I. Méthode « PDCA » .....	21
1. Définition de la méthode « PDCA » .....	21
2. Pourquoi « PDCA » .....	21
II. Cartographie de processus et méthode « A-PDCA » .....	22
III. ISO/TS 16949 regroupée par « A-PDCA » .....	24
IV. Plan d'action pour réaliser le processus .....	25
V. Application de la Méthode « A-PDCA » .....	26
1. Identifier les caractéristiques clés .....	26
2. Identifier les process de fabrication .....	27
3. Définir les systèmes de contrôle .....	27
4. Contrôler des pièces et les process .....	33
5. Check les pièces non-conformes, analyser les causes .....	34
6. Ajuster le système de contrôle, suggérer les plans d'action .....	35
<b>Chapitre 3 - Résultats</b> .....	36
<b>Conclusion</b> .....	37
<b>Bibliographie</b> .....	38
<b>Annexe</b> .....	40
Annexe 1: Note de clarification .....	41
Annexe 2: Check list .....	43
Annexe 3: Tableau de mesure .....	44
Annexe 4: Technologies .....	45

## Liste des sigles

<b>A</b>	<b>AMDEC:</b> Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et leur Criticité (FMEA) <b>APQP:</b> Advanced Product Quality Planning (Planning Avancé de Qualité de Produit)
<b>B</b>	<b>BOM:</b> Bill of Material (Nomenclature) <b>BOP:</b> Bought-Out Part (Pièces sous traitées)
<b>C</b>	<b>CAD:</b> Computer-Assisted Design (Conception assistée par ordinateur) <b>CC:</b> Console centrale
<b>E</b>	<b>ECR:</b> Engineering Change Request (Demande de modification d'ingénierie)
<b>F</b>	<b>FI:</b> Final inspection (contrôle final) <b>FIS:</b> Faurecia Interior system (Système d'intérieur de Faurecia)
<b>G</b>	<b>GD&amp;T:</b> Geometry, Dimension & Tolerances (Cotation en 3D, synthèse des iso statismes)
<b>I</b>	<b>II:</b> Incoming inspection (contrôle reception) <b>IP:</b> Instruction Panel (Planche de Bord)
<b>J</b>	<b>JIT:</b> Just In Time (site de montage en juste-à-temps)
<b>K</b>	<b>KC:</b> key Characteristics (Caractère Clé)
<b>L</b>	<b>LHD:</b> Left Hand Drive (Poste de conduite à gauche)
<b>M</b>	<b>MDC:</b> Moyen de contrôle
<b>P</b>	<b>PDS:</b> Pacification dynamique stratégie <b>PLS:</b> Pièces Livrées Séparément <b>PI:</b> Process Inspection (contrôle process) <b>POKA YOKE:</b> Mistake proof system <b>PP:</b> Pilot Plant <b>PPA:</b> Product Parts Approval <b>PPM:</b> Parts Per Million <b>PPV:</b> Product Process Validation (usine pilote, laboratoire, centre de mesure géométrique, département calcul) <b>PQL:</b> Program Quality Leader <b>Pre-Series:</b> All of-Series production tool parts until PPA
<b>R</b>	<b>RFQ:</b> Request For Quotation <b>RHD:</b> Right Hand Drive (Poste de conduite à droite) <b>R&amp;R:</b> Répétabilité & Reproductibilité
<b>S</b>	<b>SC:</b> Special Characteristics (Caractéristiques spécifiques) <b>SOP:</b> Start of Production. Lancement du produit en vie série.
<b>T</b>	<b>Top démarrage:</b> première situation réussie

## Glossaire

### **ISO/TS 16949 [1]**

L'ISO/TS 16949 est une norme conjointe avec ISO 9001: 2008, qui définit les exigences en matière de système de management de la qualité pour la conception, le développement, la fabrication, le cas échéant, l'utilisation et les prestations de service associées aux produits du secteur automobile.

L'ISO/TS 16949:2009 peut être appliquée tout au long de la chaîne d'approvisionnement du secteur automobile

### **Famille ISO 9000 [1] [2]**

La famille ISO 9000 couvre les divers aspects du management de la qualité et comprend certaines des normes les plus connues de l'ISO. Elles offrent des lignes directrices et des outils aux entreprises et aux organismes qui veulent que leurs produits et services soient constamment en phase avec ce que leurs clients demandent et que la qualité ne cesse de s'améliorer.

La famille ISO 9000 compte de nombreuses normes, notamment:

ISO 9001:2008 – établit les exigences relatives à système de management de la qualité

ISO 9000:2005 – couvre les notions fondamentales et la terminologie

### **Synoptique de fabrication [3]**

Le synoptique de fabrication est un outil de représentation graphique de l'ensemble des étapes des transformations, de contrôle, de stockage et de retouche.

### **Plan de surveillance [4] [5]**

Le plan de surveillance montre l'ensemble des opérations de vérifications effectués sur les points importants du produit en incluant les KC pour détecter la conformité du contrôle réception, contrôle après process jusqu'à contrôle final. Il est établi en utilisant les informations du ADMEC, KC liste, synoptique de fabrication, les exigences du client, de la norme et les retours expériences.

### **Gamme de contrôle [6]**

La gamme de contrôle est un document décrivant la succession des contrôles à effectuer aux différentes phases de l'élaboration d'un produit et les moyens nécessaires pour les réaliser.

### **Caractéristique spécifique [7]**

Caractéristique d'un produit ou paramètre d'un processus de fabrication qui peut affecter la sécurité, la conformité aux réglementations, l'aptitude à l'emploi, la fonction, les performances du produit ou les opérations de finition ultérieures sur ce produit

### **Fabrication [7]**

Un processus fabriquant «ou produisant» : des matériaux de production, des pièces de série ou de rechange, des sous-ensembles assemblés, ou des opérations de soudure, de traitement thermique, de peinture, de revêtement ou d'autre travail de finition.

### **Contrôle [8]**

Activités telles que mesurer, examiner, essayer ou passer au calibre une ou plusieurs caractéristiques d'une entité et comparer les résultats aux exigences spécifiées en vue de déterminer si la conformité est obtenue pour chacune des caractéristiques.

### **Equipement de mesure [2]**

Instrument de mesure, logiciel, étalon de mesure, matériau de référence ou appareil auxiliaire ou combinaison de ceux-ci, nécessaire pour réaliser un processus de mesure.

### **Traçabilité [2]**

Aptitude à retrouver l'historique, la mise en œuvre ou l'emplacement de ce qui est examiné.

### **Défaut [2]**

Non-satisfaction d'une exigence relative à une utilisation prévue ou spécifiée.

## Liste des tableaux et figures

**Tableau 1** : Extrait du plan de surveillance : injection

**Tableau 2** : Gamme de contrôle : injection

**Tableau 3** : Extrait d'une « check list »

**Tableau 4** : Technologies appliquées sur les produits

**Figure 1** : Vente par activité et classement en 2011

**Figure 2** : Lignes de produit

**Figure 3** : Chiffres clés des produits de FIS en 2012

**Figure 4** : Site Méru

**Figure 5** : Environnement du travail (échange avec les équipes)

**Figure 6** : Planning du projet

**Figure 7** : Photo d'une Planche de bord

**Figure 8** : Photo d'une console centrale

**Figure 9** : Photo d'un panneau de porte

**Figure 10** : QQQQCP

**Figure 11** : Planification dynamique stratégique

**Figure 12** : Analyse des risques

**Figure 13** : PDCA

**Figure 14** : Processus pour assurer la qualité du produit

**Figure 15** : Regroupement de la norme ISO 16949 par « A-PDCA »

**Figure 16** : Regroupement des exigences par ISHIKAWA

**Figure 17** : Flux de production

**Figure 18** : DCAP

**Figure 19** : Résultat de R&R 1

**Figure 20** : Logigramme de la fabrication du MDC

**Figure 21** : Flux de logistique

**Figure 22** : Forme de boîte rouge

**Figure 23** : Pièces non conformes

**Figure 24** : Analyser du défaut/cause/action

**Figure 25** : Tableau de mesure par produit

**Figure 26** : Tableau de mesure par type de fiche



## Introduction

Dans le cadre de la formation de master en qualité et performance dans les organisations à l'Université Technologique de Compiègne, j'ai effectué mon projet de fin d'étude d'une durée de vingt-quatre semaines (11/02/2013 – 26/07/2013) au sein de l'entreprise Faurecia Interior Systems (FIS)[4], au centre de recherche et développement à Méru.

Accueillie sur le plateau Renault dans le projet JFC, sous la responsabilité de M. Philippe LECLERC, M. Cyrille BAROUKH, et M. Cyrille PEILHO, j'ai travaillé en étroite collaboration avec le pilote qualité afin de réaliser les activités Qualité en fabrication, mesures et essais.

Mes missions pendant les 24 semaines peuvent se diviser en 3 parties :

- **Préparation documentaire en collaboration avec le pilote qualité projet**
  - Rédaction du synoptique de fabrication
  - Rédaction du plan de surveillance et validation avec le Pilot Plant
  - Rédaction des fiches de contrôles réception, processus et finales
- **Recherche d'un système de mesure**
- **Participation à la conception du moyen de contrôle**

Les missions listées ci-dessus participent au processus d'assurance qualité du produit dans le domaine d'automobile.

Ce mémoire d'intelligence méthodologie présente le contexte, les enjeux et la problématique du stage (chapitre 1), synthétise et exprime graphiquement les concepts abstraits, explicite les plans d'actions qui permettent de réaliser le processus (chapitre 2). Il présente enfin les résultats et bilan (chapitre 3).

## Chapitre 1 - Contexte et enjeux

### I. Contexte

#### 1. Présentation de Faurecia

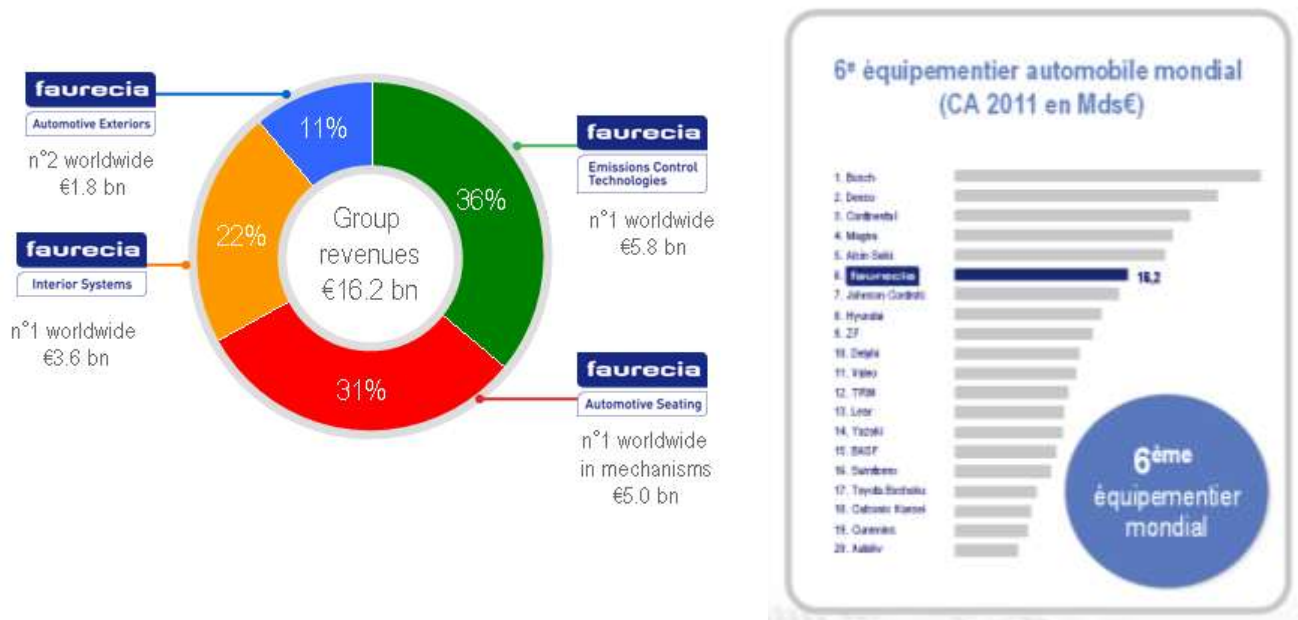
##### 1.1. Faurecia, Création et activités

Faurecia est une entreprise française qui conçoit, fabrique et commercialise des équipements automobiles. Elle a été créée en 1997 à la suite de la fusion entre le producteur de sièges automobiles Bertrand Faure et ECIA, filiale de PSA Peugeot Citroën créée dix ans plus tôt. En 2001, le groupe Faurecia achète l'équipementier automobile Sommer – Alibert. Ce rachat, financé par PSA à hauteur de 75% permet à cette dernière de conforter sa participation dans le groupe [9][10].

##### 1.2. Faurecia dans le monde

Faurecia est présente dans 34 pays, sur 320 sites de production et 30 centres de R&D, et pour un total d'environ 94 000 employés (61000 en 2007, 58000 en 2008, 62 000 en 2009, 75 en 2011) [9].

En 2012, le chiffre d'affaires de Faurecia s'est élevé à 17,4 milliards d'euros [10]. Il est réparti entre les quatre spécialisés comme l'image ci-dessous (cf. Figure 1) :

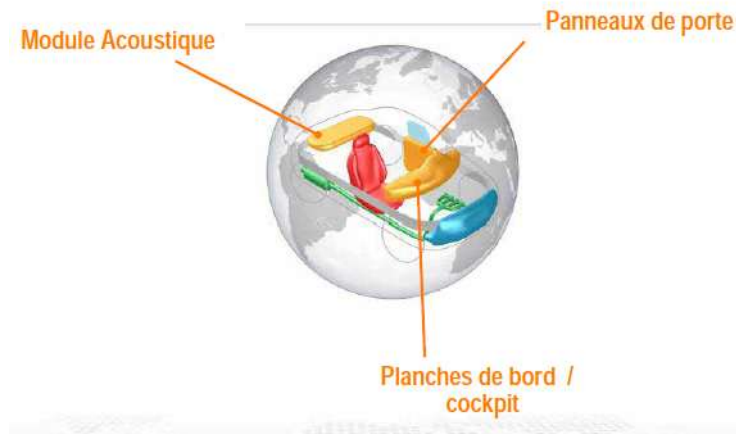


**Figure 1 : Vente par activité et classement en 2011 [9]**

2. Présentation de Faurecia système d'intérieur (FIS)

2.1. Les activités et les chiffres clés du FIS en 2011

Les activités au sein du système d'intérieur de Faurecia se divisent en 3 lignes de produit (cf. Figure 2) :



**Figure 2 : Lignes de produit** [9]

Le savoir-faire de Faurecia lui permet de concilier des réponses adaptées aux enjeux des constructeurs, en terme de sécurité (conception de structures à absorption d'énergie), de confort (visuel, thermique et acoustique), de qualité perçue (aspect, sens de toucher) et d'allègement (utilisation de matériaux synthétiques et naturels). Les chiffres clés des produits montrent (cf. Figure 3) la performance du FIS.



**Figure 3 : Chiffres clés des produits de FIS en 2012** [9]

### 2.2. Présentation du site Méru

Le site de Méru (cf. Figure 4) est divisé en deux parties : le CREA (centre de recherche et d'étude automobile) et l'usine de production.



**Figure 4 : Site Méru** [9]

Le CREA est organisé en grande partie en plateau de différents clients regroupés comme décrit ci-après :

Un pôle de compétence qui regroupe les experts techniques dans différents domaines (injection, mécanisme, fixation, etc.) qui travaillent pour plusieurs projets.

Un pôle de design & innovation où est réalisé les benchmarking, des innovations en répondant aux besoins et aux tendances du marché (réduction du poids, décoration avec l'aspect écologique, matière réactive et émotionnel, etc.)

Un centre de calcul où sont effectuées toutes les simulations nécessaires au développement des produits (procédure d'injection, crash-test, etc.)

Des laboratoires de tests & essais (mesure de géométrie, test tir-airbag, test aérodynamique, vieillissement, vibration, endurance, crash-test, climatisation, etc.)

Une usine pilote où se trouve tous les procédés et les équipements utilisés par les lignes de production et d'assemblage pour appliquer des technologies comme injection, la peinture, le thermoformage, le thermoformage négatif avec moule grainé, le slush-moulding (technique de fabrication de peau pour planche de bord moussée), le surmoulage, le moulage, le fraisage, la soudure par vibration et par ultrason, etc. Cela permet la mise au point et une première validation des produits et procédés.

Ces 3 derniers services composent le PPV (Product Process Validation). L'usine de production est créée en 1960 (anciennement Sommer-Allibert).

### 3. Présentation du projet

#### 3.1. L'équipe du projet

Le projet JFC a pour objectif le remplacement de l'**ESPACE 4** [11]. Le périmètre de Faurecia est : **la planche de bord**, la **console centrale** et **les panneaux de portes**. Ce véhicule sera vendu en Europe et sa commercialisation est prévue en 2015.

L'équipe projet est divisée en deux équipes, une basée à Méru (France) et qui gère les périmètres planche, console centrale, et la deuxième en Espagne à Valence pour les panneaux de portes. Ces deux équipes sont en contact avec Renault technocentre basé à Guyancourt (France).

Les équipes projet Faurecia ont en charge la conception des produits ainsi que leur industrialisation : elles interviennent depuis le choix du fournisseur par le client jusqu'au démarrage série du véhicule.

Le schéma page suivante (cf. Figure 5) explicite les contacts avec les différentes équipes travaillant pour le projet JFC pour réaliser la démarche d'assurance qualité du produit.

Amélioration continue : Processus pour assurer la qualité du produit

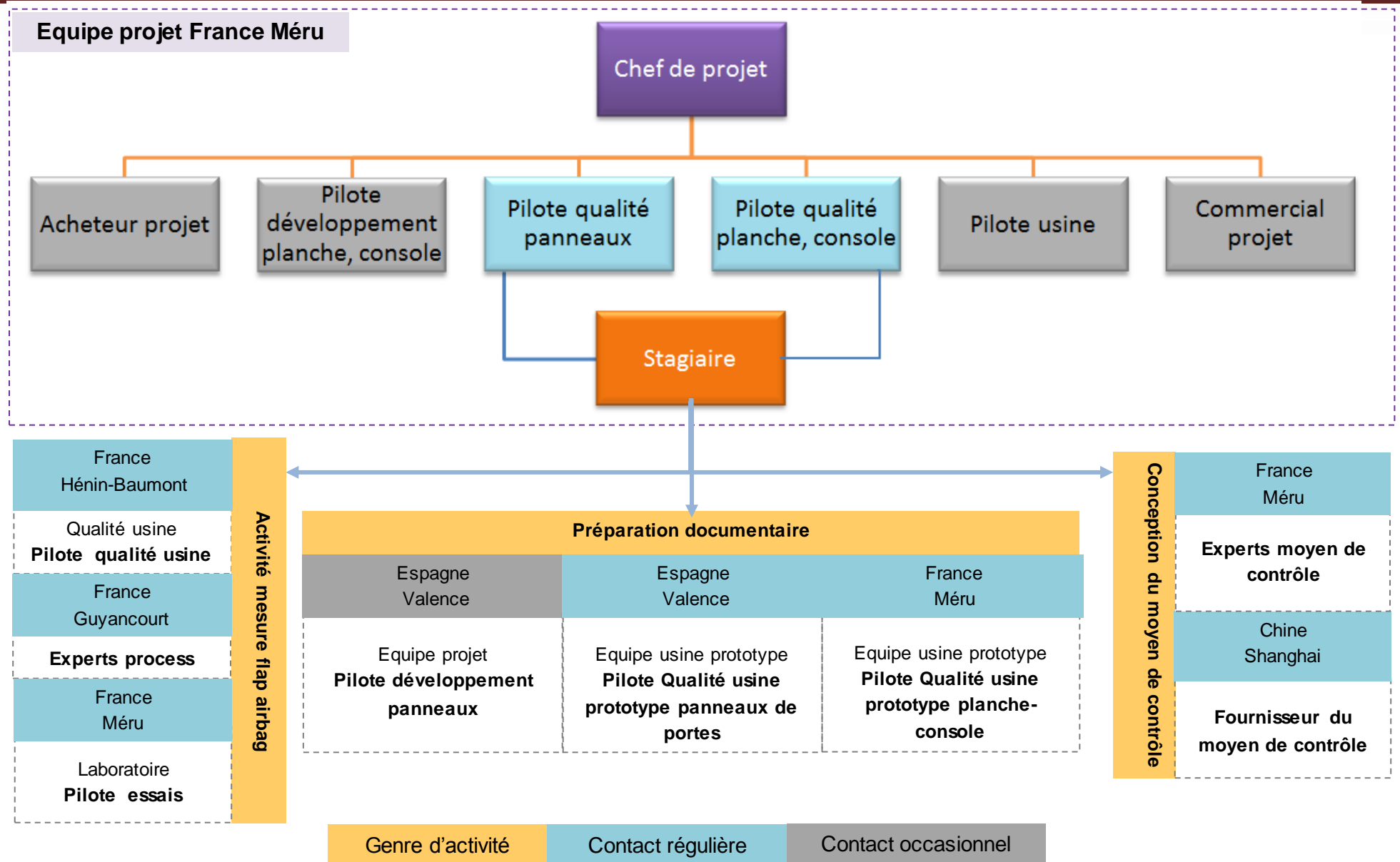


Figure 5 : Environnement du travail (échange avec les équipes)[12]

3.2. Planning du projet

Faurecia intervient sur les projets depuis la nomination fournisseur (cf. Figure 6), jusqu'au démarrage série [9]. La durée d'un projet type Renault est d'environ 2,5 ans.

Le stage se déroule pendant la phase lancement outillage (phase 2), et jusqu'à l'arrivée des premières pièces issues des outillages définitifs (phase 3) - outillages utilisés pendant la vie série. Faurecia au travers de son système de management de la qualité répond à ce planning via les phases détaillées ci-dessous.

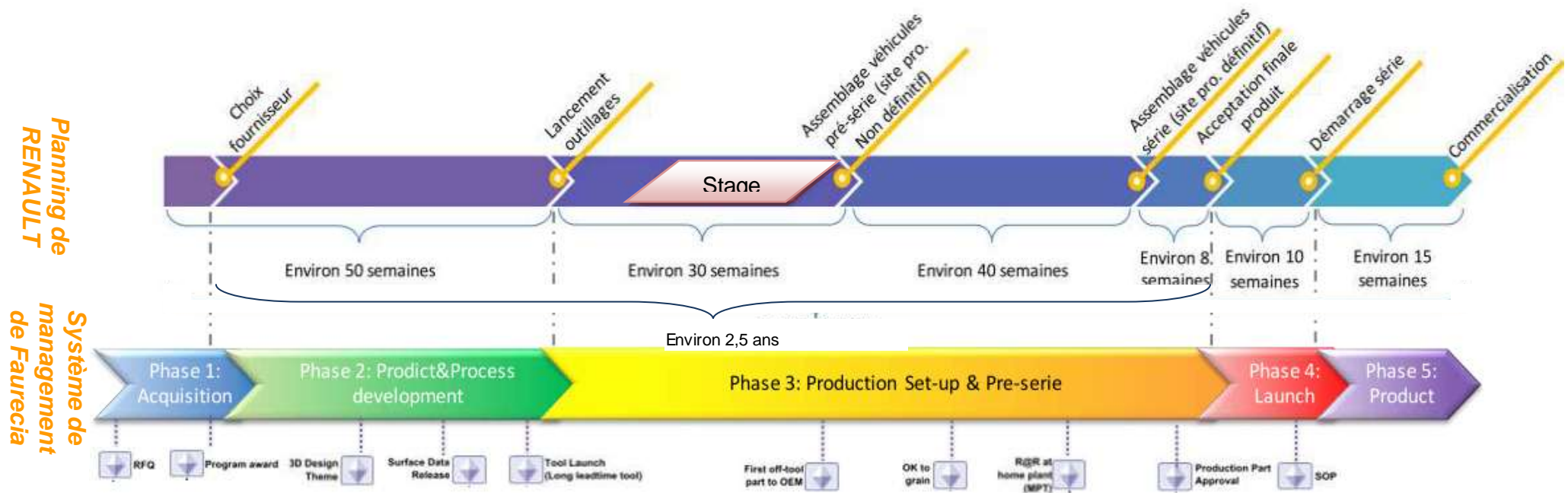


Figure 6 : Planning du projet [9][13]

La phase n°2 correspond à une phase de conception du produit (numérisation des pièces, réalisation des plans de levées de risques – AMDEC, choix des process de fabrication, choix des fournisseurs, établissement des plans de surveillances, des gammes de contrôles, des gammes de mesures...)

Dans la phase n°3, les essais (conformément aux cahiers des charges clients) les mesures des produits et de leurs moyens de fabrication seront effectuées. A l'issue de ces vérifications, les pièces sont soumises au client pour acceptation finale (paiement des outillages définitifs). C'est le jalon Faurecia PPC (Part Product Confirmation).

Dans la phase n°4, la montée en cadence et le réglage des procédés de fabrication et d'assemblage sont effectués. L'objectif est d'atteindre la capacité de production souhaitée par le client. Cette phase est sanctionnée par un audit de production piloté par le client (jalon SOP).

Dans la phase n°5, on suit les premier mois de production en vie série. L'équipe projet est dissoute.

### 3.3. Produit attendu du projet

- La planche de bord

La planche de bord (cf. Figure 7) du véhicule est le bloc placé à l'avant de l'habitacle, elle constitue le principal moyen d'interface entre la voiture et le conducteur. Les techniques (Annexe 4. cf. Tableau 4) pouvant être utilisées sur la planche de bord sont : le moulage, le thermogainage, l'injection, etc.



**Figure 7 : Photo d'une Planche de bord [11]**



- La Console Centrale

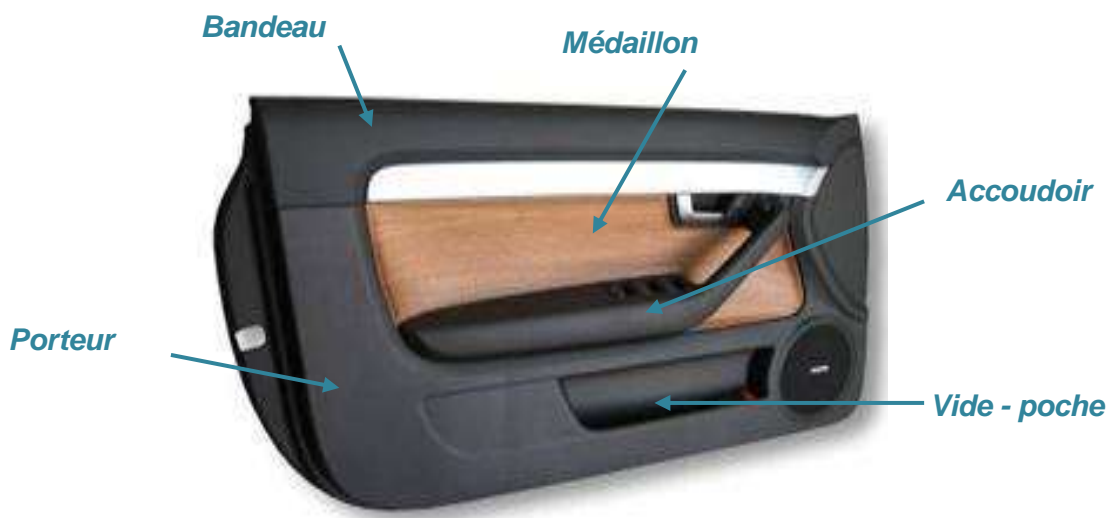
La console centrale (cf. Figure 8) est la partie se situant entre les deux sièges et se prolongeant jusqu'à la planche de bord. Les techniques (Annexe 4. cf. Tableau 4) utilisées sur la console centrale sont : Peinture, in mold, etc.



**Figure 8 : Photo d'une console centrale** [11]

- Les panneaux des portes

Les panneaux des portes (cf. Figure 9) sont composés d'un bandeau, un médaillon, un accoudoir, un porteur, un vide-poche, les décors, etc. Les techniques (Annexe 4. cf. Tableau 4) utilisées sur les panneaux sont : affichage, thermogainage, etc.



**Figure 9 : Photo d'un panneau de porte** [9]

## II. Missions de stage

### 1. Missions prévisionnelles

Le projet JFC arrive en juin-juillet 2013 dans la phase de mise au point produit. Les activités nécessitant un support en préparation et durant cette phase portent sur :

- Préparation documentaire en collaboration avec le pilote qualité projet
  - rédaction du plan de surveillance et validation avec le Pilot Plant
  - rédaction des fiches de contrôles réception et finales
  - construction du plan de validations pièces
  - mises à jour des gammes de contrôles géométriques (macro HCPP)
  - préparation de documents ANPQP [13] clients
- Suivi validations
  - Suivi du plan de validation matière (essais plaquettes)
- Suivi fabrication, sous la responsabilité du pilote qualité projet :
  - le suivi du contrôle réception / final avant livraison (rédaction et mise à jour gammes)
  - le suivi des contrôles pendant la fabrication (participation top 5, mise à jour et suivi du plan de surveillance de la fabrication)
  - la gestion des alertes qualités, des demandes de dérogation (rédaction et mises à jour)

### 2. Missions réalisées

Du fait d'un décalage planning, les sujets ont été réajustés. Par conséquent, l'aspect suivi fabrication n'est plus d'actualité. Pour développer les compétences et enrichir les expériences, deux autres activités ont été proposées :

- Recherche d'un système de mesure pour une pièce spécifique.
- Participation à la conception du moyen de contrôle.

## III. Problématique

### 1. Cadrage de la problématique

Pour bien cadrer le problème, obtenir les informations essentielles et chercher les idées de causes possibles, de solutions possibles, la réalisation d'un QQQQCP [12] (cf. Figure 10, page suivante) est nécessaire.

<b>Donnée d'entrée :</b>	<b>Les cibles qualités définis par client</b> <b>Les normes, exigences de conformité des pièces</b> <b>La conception des pièces</b>	
<b>Qui ?</b>	Directs	Indirects (éventuels)
	Emetteurs : pilote qualité projet Récepteurs : stagiaire	Emetteurs : Renault Récepteurs : projet JFC
<b>Quoi ?</b>	Le processus pour assurer la qualité du produit n'est pas encore tous réalisé	
<b>Où ?</b>	Au sein de service qualité du projet JFC	
<b>Quand ?</b>	Du février 2013 au juillet 2013	
<b>Comment ?</b>	<b>Réalisation de la démarche d'assurance qualité du produit</b> - Acceptation des documents par les clients et l'usine - Existence d'un système de mesure reproductible et réalisable dans l'usine - Acceptation de la conception des moyens de contrôle par client - ...	
<b>Pourquoi ?</b>	Pour garantir la conformité produit et satisfaire le client Pour clarifier le process de fabrication et organiser les postes dans l'usine, Pour expliquer aux opérateurs comment et quoi contrôler sur les pièces Pour avoir des moyens et méthode de contrôle fiables	
<b>Donnée de sortie :</b>	<b>Réaliser le processus pour assurer la qualité du produit dans le domaine d'automobile</b>	

**Figure 10 : QQOQCP [12]**

## 2. Elaboration de la Stratégie

Pour avoir une vision globale, expliciter l'ensemble des objectifs du stage et pour mieux agir sur les pratiques, un planning dynamique stratégique (PDS) [12] (cf. Figure 11, page suivante) est réalisé afin de cibler la démarche d'amélioration continue.

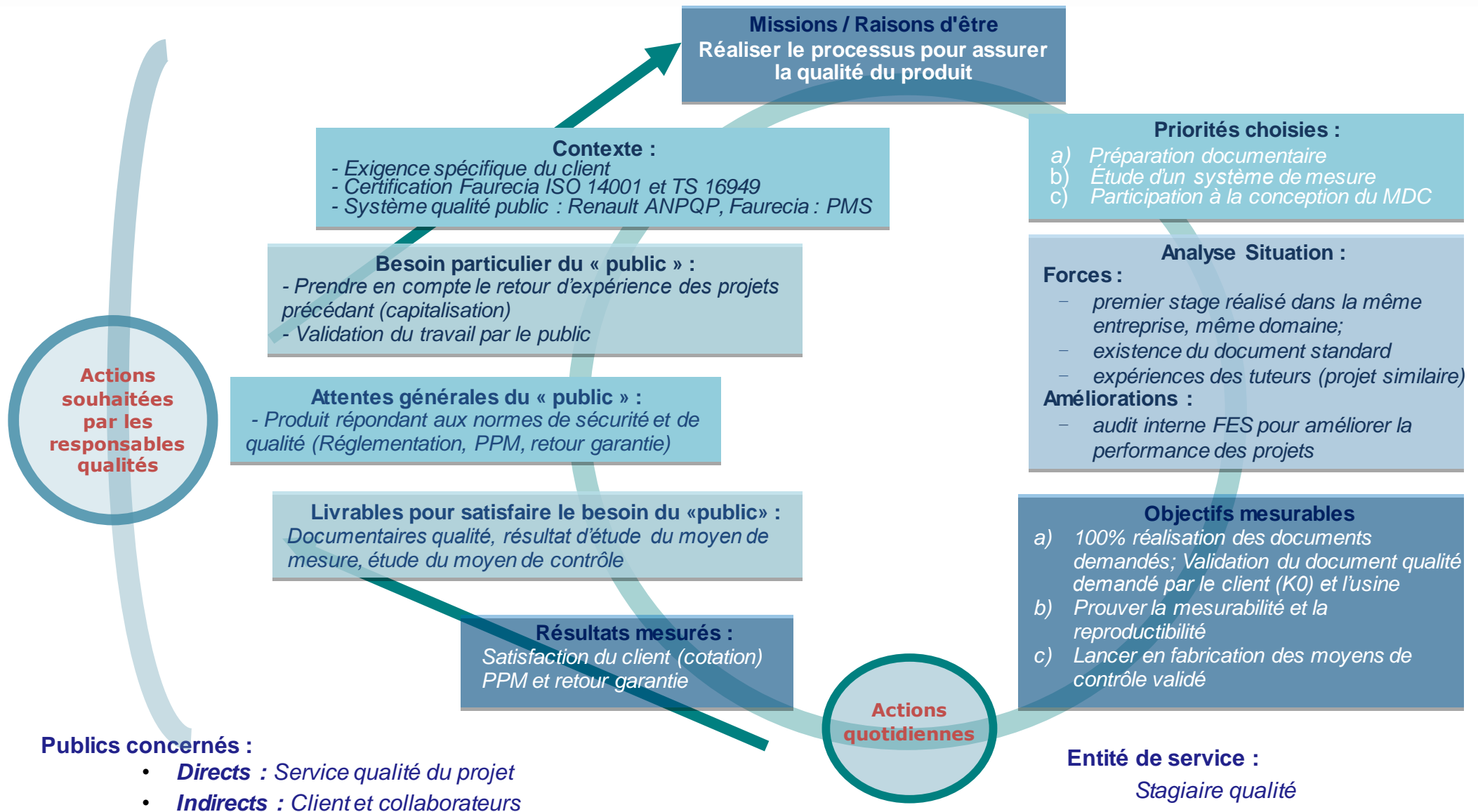


Figure 11 : Planification dynamique stratégique [12]

3. Analyse des risques: Diagramme en arbre

Pour mieux réagir face aux risques relatifs aux missions de stage, une analyse des risques (cf. Figure 12) est réalisée en utilisant le diagramme en arbre, qui permet de décliner rapidement des alternatives aux risques plausibles.

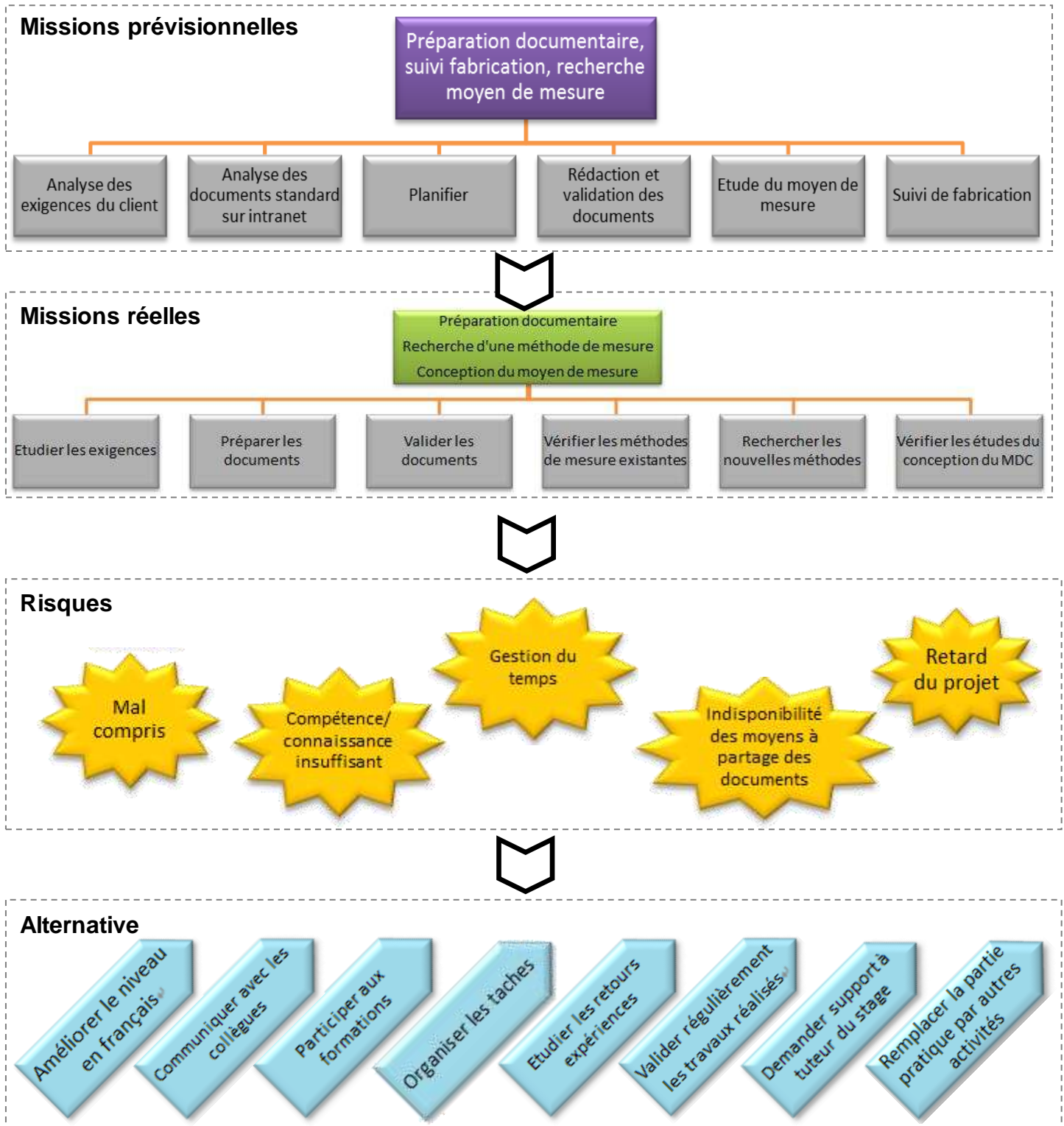


Figure 12 : Analyse des risques [12]

## Chapitre 2 – Méthodologies et Applications

### I. Méthode « PDCA »

#### 1. Définition de la méthode « PDCA »

La méthode « PDCA » [14] (cf. Figure 13) ou « roue de Deming », est une illustration de la méthode qualité Plan-Do-Check-Act, son nom vient du statisticien William Edwards Deming.

La méthode comporte quatre étapes à suivre pour améliorer la qualité :

P = Plan : planifier la réalisation, par exemple l'écriture du cahier des charges et l'établissement d'un planning

D = Do : mettre en place toutes les actions indiquées dans le plan d'action.

C = Check : mesurer et vérifier, cette étape utilise des moyens de contrôle divers

A = Act : rechercher des points d'améliorations et proposer les actions correctives.

L'étape Act amènera un nouveau projet à réaliser, donc une nouvelle planification à établir. Il s'agit donc d'un cycle que l'on représente à l'aide d'une roue.



**Figure 13 : PDCA** [12]

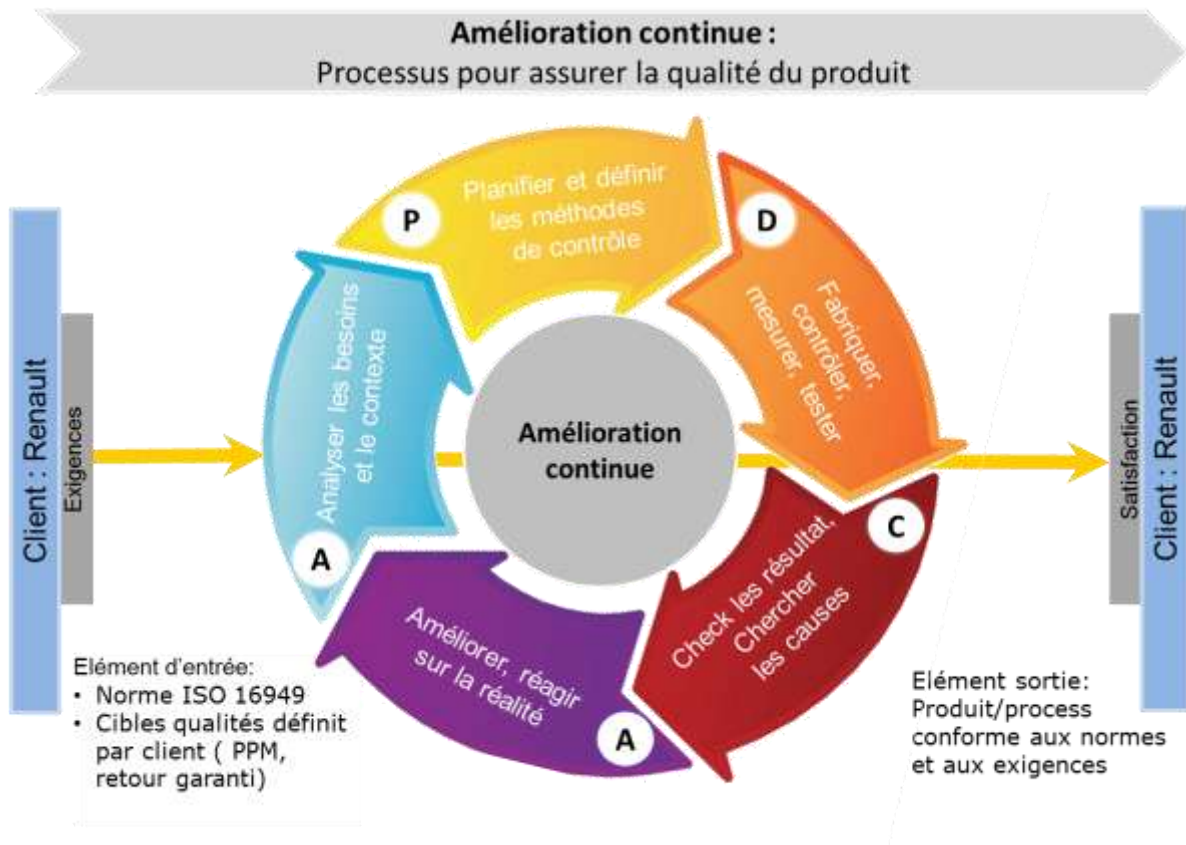
#### 2. Pourquoi « PDCA »

Pour faire face aux marchés compétitifs d'aujourd'hui, les entreprises doivent établir une stratégie leur permettant d'améliorer leur performance en continue. La méthode « PDCA » permet de piloter et simplifier ces actions.

## II. Cartographie de processus et méthode « A-PDCA »

Afin d'atteindre les cibles qualité du client et d'assurer une amélioration continue, un processus de suivi de la qualité du produit est nécessaire. Le processus pour assurer la qualité des produits d'un nouveau projet contient une grande partie de création. Un Cycle « A –PDCA » permet d'innover les méthodes de contrôle avec ambition et créativité.

Une cartographie (cf. Figure 14) est réalisée pour expliciter le déroulement du processus.



**Figure 14 : Processus pour assurer la qualité du produit** [12]

Le cycle dans ce processus contient 5 étapes :

A = Analyser : analyser les besoins et le contexte, communiquer avec le client, échange

P = Planifier : planifier et définir les méthodes de contrôle, identifier les processus de fabrication

D = Do : réaliser les produits, contrôler, mesurer et tester

C = Check : vérifier et comprendre les résultats, chercher les causes racines

A = Améliorer : suggérer les plans d'actions

## **Amélioration continue : Processus pour assurer la qualité du produit**

---

Dans la phase Analyser, il faut prendre en compte tous les éléments d'entrées matérielles : la norme ISO/TS 16949, les cibles qualités définies par client (PPM, retour garanti), les exigences par process/produit, le système qualité standard, les retours expériences et les contraintes dans l'usine, etc.

L'objectif externe du processus est de satisfaire le client en livrant des produits conformes aux exigences et en montrant un process performant.

L'objectif interne du processus est de réaliser l'amélioration continue en augmentant le pourcentage de conformité produit, c'est-à-dire, réduire le nombre de pièce mauvaises.



### III. ISO/TS 16949 regroupée par « A-PDCA »

La norme ISO/TS16949 [8][18] décrit toutes les exigences du système de management de la qualité dans le domaine de l'automobile. Mais les exigences ne sont pas faciles à retenir. Un regroupement des exigences par « A-PDCA » (cf. Figure 15) donne une vision plus claire.

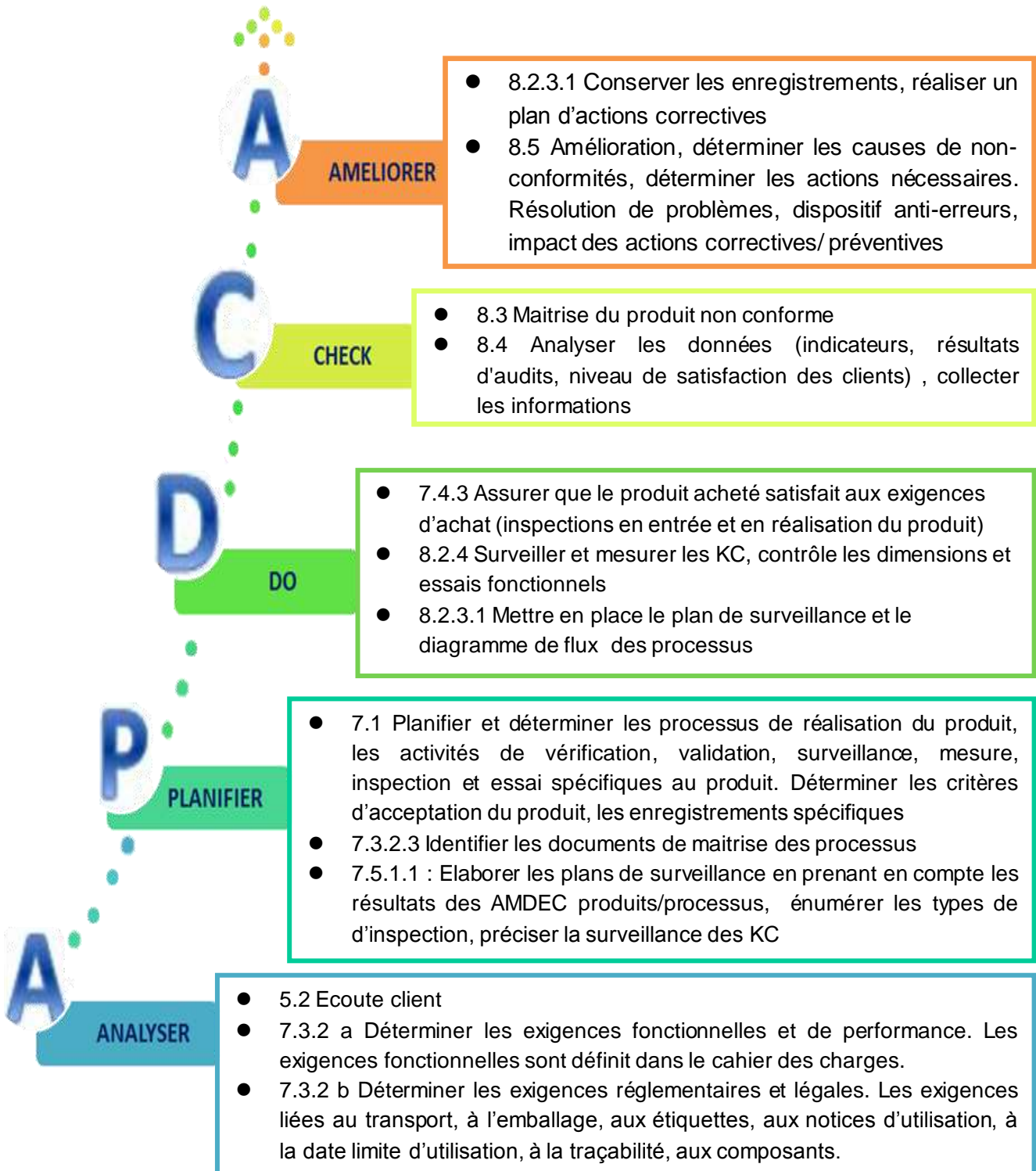


Figure 15 : Regroupement de la norme ISO 16949 par « A-PDCA » [12]

#### IV. Plan d'action pour réaliser le processus

Pour réaliser correctement le processus et expliciter la méthode «A-PDCA », un plan d'action est détaillé ci-dessous, il répond également aux exigences de la norme ISO/TS 16949 [7] :

##### **A: ANALYSER**

##### **Ecoute client, connaître les besoins et objectifs**

---

Dans la phase analyser, il faut comprendre les exigences du client, communiquer les études sur le produit afin de trouver un consensus et définir un objectif claire.

ACTION :

- Identifier les caractéristiques clés

##### **P: PLANIFIER**

##### **Planifier les méthodes de contrôle en fabrication/mesure/essais**

---

Dans la phase planifier, la norme ISO/TS 16949 demande de déterminer les processus de réalisation du produit, les activités de vérification, validation, surveillance et mesure, inspection et essais spécifique au produit. Un logigramme de production permet de visualiser les différentes activités. Un plan d'action et une instruction de travaille explique aux qualitiiciens comment contrôler et mesurer le produit.

ACTION :

- Identifier les process de fabrication
- Définir les systèmes de contrôle

##### **D: DO**

##### **Fabrication, mesure, contrôle en faisant des essais**

---

Dans la phase do, toutes les actions planifiées seront mises en place et toutes les pièces non conformes sortent du flux

ACTION :

- Contrôler, mesurer et tester les pièces

##### **C: CHECK**

##### **Suivi la fabrication et contrôle, Analyse les résultats de la conformité**

---

L'essentielle de la phase check est de comprendre les problèmes en vérifiant les défauts des pièces et les résultats de mesure/essais et trouver les causes.

ACTION :

- Check les pièces non-conformes, analyser les causes

##### **A: AMELIORER**

##### **Réagir sur la réalité, ajuster le process de fabrication et de contrôle**

---

L'essentielle de la phase d'amélioration est de proposer les plans d'action pour résoudre le problème et d'augmenter la performance.

ACTION :

- Ajuster le système de contrôle, suggérer les plans d'action

## V. Application de la Méthode « A-PDCA »

### A: ANALYSER

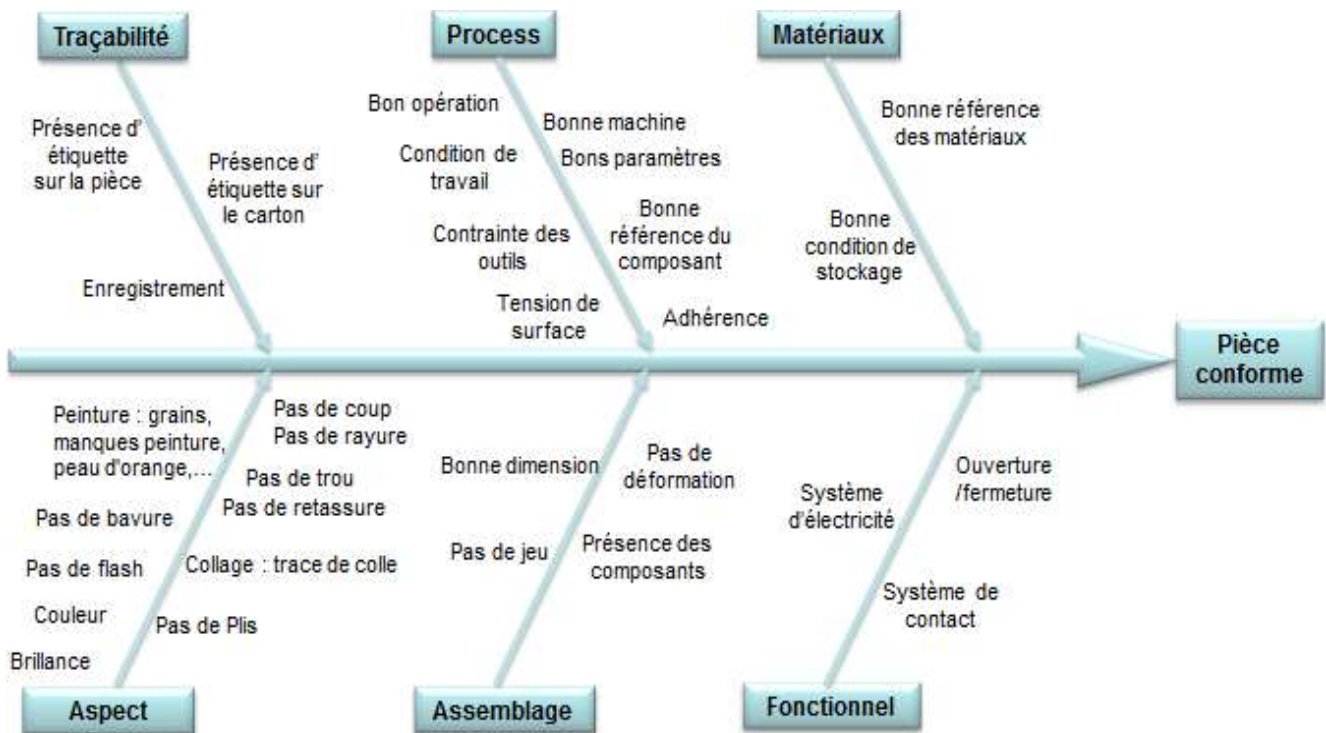
#### Ecoute client, connaître les besoins et objectifs

Le client fournit des Cahier Des Charges qui décrivent tous les réglementations à respecter, ainsi que les autres exigences à atteindre pour assurer la conformité du produit. Par exemple, pour vérifier la conformité du mousage, plusieurs exigences sont listées, et chaque type correspond à une méthode d'essai identifiée dans les documents de contrôles.

#### 1. Identifier les caractéristiques clés

Chaque pièce a des caractéristiques spécifiques liées à la sécurité, à l'assemblage avec les autres pièces, ou encore liées au fonctionnement. Les exigences particulières pour chaque produit sont détaillées dans la KC list.

Un regroupement des exigences par ISHIKAWA [15] (cf. Figure 16) peut servir à vérifier tous les caractéristiques clés relative au process ou produit.



**Figure 16 : Regroupement des exigences par ISHIKAWA** [12] [15]

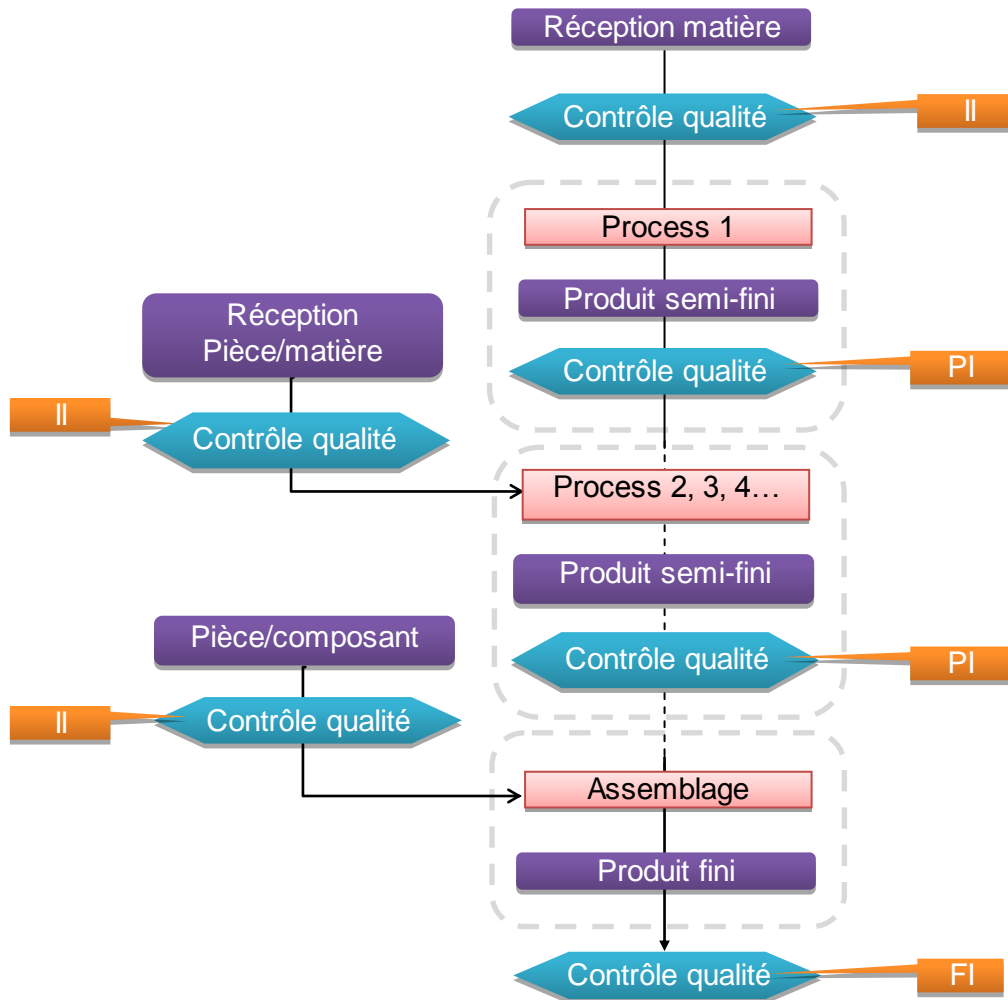
L'avantage de cette méthode est que les caractéristiques clés sont énumérées assez rapidement.

**P: PLANIFIER**

**Planifier les méthodes de contrôle en fabrication/mesure/essais**

2. Identifier les process de fabrication

Les process de fabrication contiennent plusieurs opérations différentes, pour fabriquer correctement les produits, les contrôles des paramètres et les opérations sont obligatoires. Le flux de fabrication (cf. Figure 17) permet d'illustrer et ordonner les opérations graphiquement. Ce document est très explicite et logique.



*Figure 17 : Flux de production [12]*

3. Définir les systèmes de contrôle

Pour contrôler les différentes caractéristiques (les aspects, les fonctionnements, les dimensions, les poids, les couleurs, les brillances etc.) de chaque type de pièce, des systèmes de contrôle appropriés sont nécessaires. Un système de contrôle contient les méthodes de contrôle, les outils de mesure, les critères d'acceptation, les actions, etc.

## Amélioration continue : Processus pour assurer la qualité du produit

Ainsi, dans le cadre de l'assurance qualité, les normes ISO9001/2/3 [16] demandent de consigner par écrit les dispositions prises pour satisfaire les besoins du client. Le système qualité définit les documents à livrer pour chaque phase. Il demande d'explicitier la façon de procéder dans les instructions [17]. Ces documents sont créés par type de process et par pièce. Ils expliquent clairement aux opérateurs comment fabriquer, contrôler et gérer les non conformités.

### 3.1. Plan d'action : Plan de surveillance

Selon les exigences de la norme ISO/TS16949 [7], le plan de surveillance [5][18] (cf. Tableau 1) doit couvrir trois phases distinctes : prototype, présérie, production. Les éléments à préciser dans le plan de surveillance sont :

Données générales : nom de la pièce, référence, indice de modification, information client, etc.

Maîtrise du produit : caractéristiques spéciales, spécification et tolérance.

Maîtrise des processus : paramètres des processus, caractéristiques des processus, outils de fabrication, etc.

Méthode : technique de mesure, moyen de détection, fréquence d'échantillonnage, méthode de maîtrise, etc.

Actions correctives : plan de réaction, plan d'action correctives.

Process		Machines, jigs, Fixtures, Tools or Manufacture	Characteristics		Class, Special Characteristics	Specification & Tolerance	Methods				Who	Process / Products Reaction plan		
N°	description		N°	Product			Process	Inspection method	Sample				Record	Poka Yoke
									Size	Frequency				
1	Raw material reception	Visual	Material combustibility		Ⓟ R	Flammability speed	Visual Certificate of	1	Chaque livraison	Incoming follow up sheet	No	Reception inspector		
2	Heating the material	Stove		Temperature		Injection sheet	Visual	1	Top demarrage	Top demarrage	No	Operator		
3	Injection	Injection Mold		Injection parameters		Injection sheet	Visual	1	Top demarrage	Top demarrage	No	Operator		
4	Inspection 100%	Manual	Injected part conformity			Inspection Sheet	Visual	1	100%		No	Operator		
5	Inspection fréquentiel	Manual	Weight			Weight : + / - g ?	Balance	1	Top demarrage	Top demarrage	No	Operator		
6	Traceability	Manual	Engineering color label			Presence	Visual	1	100%		No	Operator		

**Tableau 1 : Extrait du plan de surveillance : injection [12]**

3.2. Instruction : Gamme de contrôle [6]

Il existe plusieurs types de gammes de contrôle : contrôle réception (Incoming inspection sheet), contrôle process (Process inspection sheet) et contrôle final (Final inspection sheet). L'ensemble de ces documents permet d'assurer la qualité du produit.

Une gamme de contrôle (cf. Tableau 2) peut être utilisée pour contrôler un ou plusieurs composants. Elle décrit les opérations qui doivent être exécutées au poste de travail. Ces opérations peuvent contenir plusieurs caractéristiques de contrôle. Une caractéristique de contrôle décrit l'objet du contrôle. Chaque opération peut également indiquer l'outillage nécessaire à la réalisation de l'activité.

<b>faurecia</b> Interior Systems		<b>INSTRUCTION DE CONTRÔLE RECEPTION</b>			<b>PROJET</b>		
<b>Designation produit</b>		<b>DP - FRONT ARMREST INJECTED /</b>			<b>DATE EDITION</b>	<b>10/04/2013</b>	
<b>Composant de</b>		<b>DP - FRONT DOOR PANEL ASSEMBLY</b>					
<b>Référence</b>					<b>VERSION</b>	<b>OR</b>	
<b>Fournisseur</b>		<b>Client</b>					
Réf	Caractéristiques	S/R NA - (1)	Méthode	Exigences	Fréquence	Critère	Action si NOK
1	ASPECT	NA	☞	- 7 trous	10%	PRESENCE	Appeler Qualité Projet
2	ASPECT	NA	☞	-4 fûts, 2 clips, 3 centrers	10%	PRESENCE	Appeler Qualité Projet
3	MARQUAGE	NA	☞	Etiquette de couleur engineering level	100%	PRESENCE	Appeler Qualité Projet
<b>Commentaires</b>							
<b>PREPARE PAR :</b> Fonction: PQL		<b>VERIFIE PAR :</b> Fonct PILOTE DEVELOPPEMENT			<b>APPROUVE PAR :</b> Fonc RESPONSABLE QUALITE USINE PILOTE		

**Tableau 2 : Gamme de contrôle : injection [9][12]**

### 3.3. Outil : Moyen de mesure

Le système de contrôle définit également les outils à utiliser. Ces outils peuvent différer en fonction du type de pièce et du procédé de fabrication.

➤ Problématique du projet JFC:

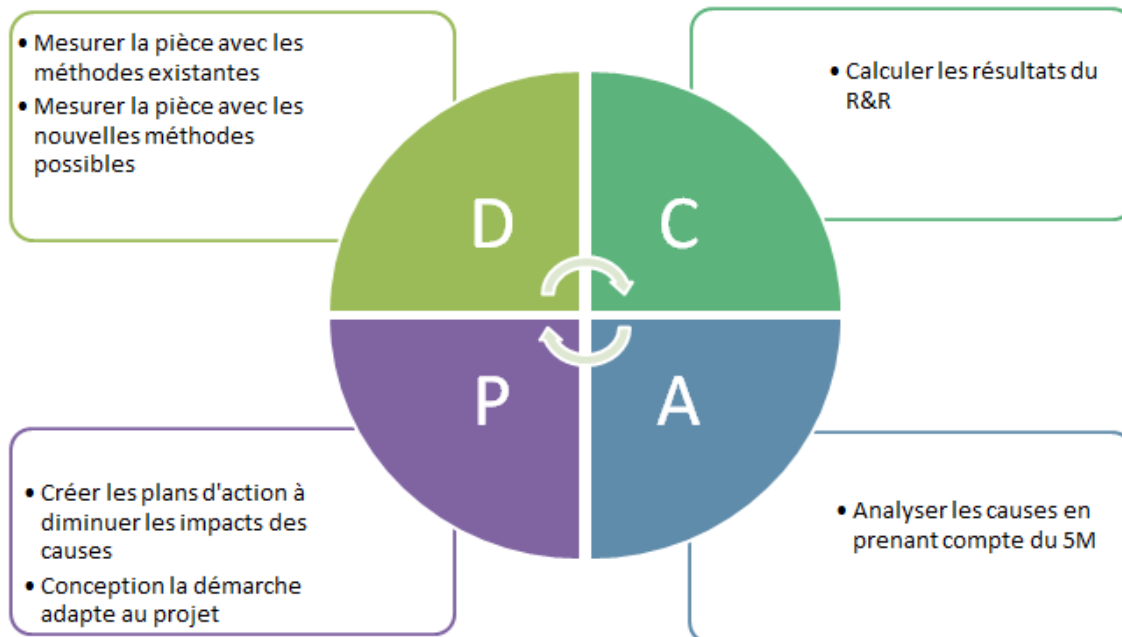
Manque un outil pour mesurer l'épaisseur d'une pièce spécifique sur l'IP

➤ Hypothèses proposées :

- Contrôle suivant la méthode utilisée pour une autre pièce mais qui est destructive
- Recherche de solution non destructive

➤ Démarche pour rechercher la méthode :

Une démarche DCAP (cf. Figure 18) est proposée pour structurer la recherche et tester les méthodes innovantes.



**Figure 18 : DCAP** [12]

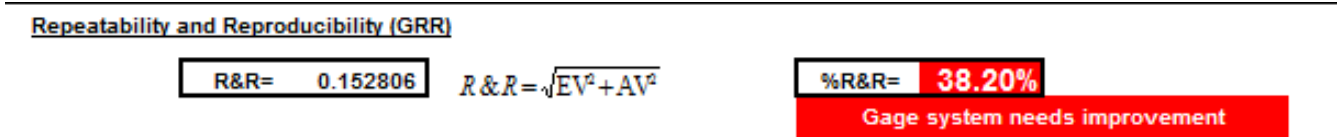
**Do** : Contrôler les pièces en utilisant les différentes méthodes

L'objectifs de cette phase est de prouver la faisabilité des méthodes de contrôle, d'évaluer le temps de préparation et contrôle pour chaque méthode.

## Amélioration continue : Processus pour assurer la qualité du produit

---

**Check** : Comparer les résultats de mesure en utilisant le test R&R (répétabilité et reproductibilité). Ce test permet de qualifier un système de mesure en calculant un pourcentage qui indique les variations totales du processus de mesure.



*Figure 19 : Résultat de R&R [12]*

Par exemple, le résultat du R&R (cf. Figure 19) égal à 38.20% est non acceptable par le processus, une amélioration doit être réalisée. Plus ce pourcentage est faible et meilleur est le système.

**Analyse** : Analyser les causes qui peut impacter la répétabilité et la reproductibilité en utilisant la méthode ISHIKAWA [15] et comparer les Solutions étudiées (couts scrap , temps, délais, R&R, ....)

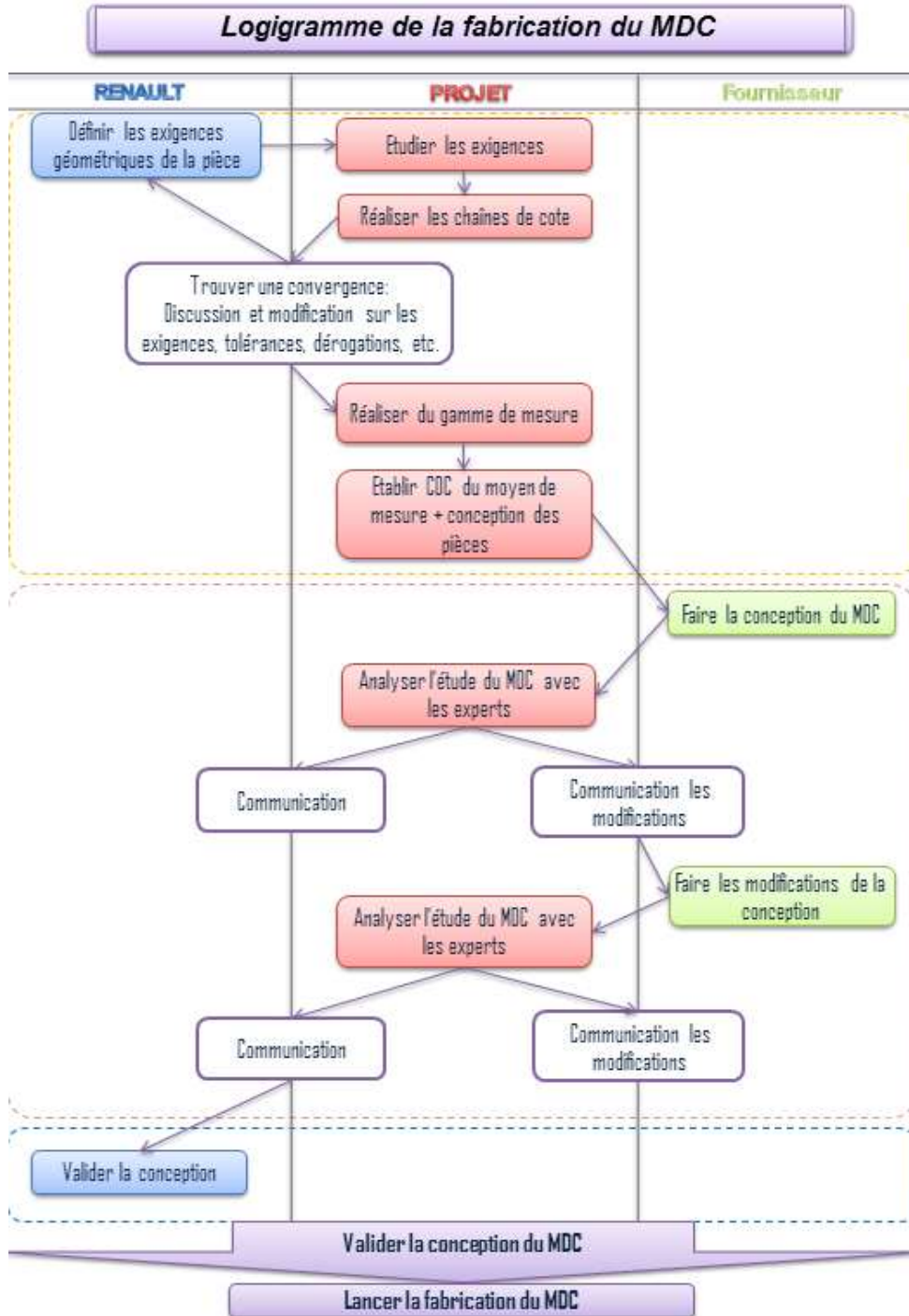
**Planifier** : Après avoir comparé les différentes méthodes potentielles et déterminer la meilleure solution, un plan sera réalisé pour mettre la méthode en place dans l'usine, en condition de production série.

Définir une instruction de contrôle associée, concevoir si besoin un support de maintien, évaluer le coût global de mise en place du moyen choisi.



## Amélioration continue : Processus pour assurer la qualité du produit

Un moyen de contrôle est un outil pour mesurer la dimension de la pièce, il est conçu et fabriqué en adaptant à une pièce spécifique. Par conséquent, Chaque moyen de contrôle est différent des autres. Un logigramme (cf. Figure 20) est réalisé afin d'ordonner les activités pour valider la conception du Moyen de contrôle et lancer la fabrication.



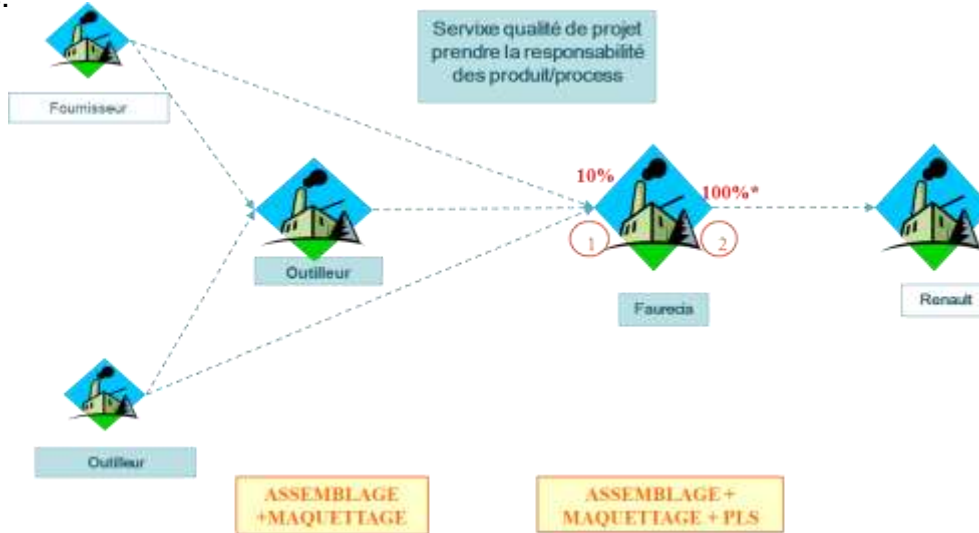
**Figure 20 : Logigramme de la fabrication du MDC [12]**

**D: DO**

**Fabrication, mesure, contrôle en faisant des essais**

4. Contrôler les pièces et les process

Dans le flux de logistique, il existe 3 types de contrôle : le contrôle réception, le contrôle process et le contrôle final. Le contrôle réception assure la qualité des produits entrant dans l'usine. Le contrôle process garantit la qualité pendant le déroulement du process au sein de l'usine. Le contrôle final permet d'éviter de livrer les pièces avec défauts aux clients. Un flux de logistique (cf. Figure 21) simplifié explicite les responsabilités des produits:



**Figure 21 : Flux de logistique** [12]

4.1. Contrôle réception

Le service Qualité réception du PPV contrôle toutes les pièces en provenance des fournisseurs. Des opérateurs vérifient la qualité des pièces en suivant la gamme de contrôle réception. Le contrôle de base s'effectue à une fréquence de 10%.

4.2. Contrôle process

A chaque démarrage d'une activité de fabrication, un top qualité est donné. Il s'agit de donner une référence concernant le niveau de qualité attendu sur la pièce. Il peut s'agir de déroger certains défauts mineurs.

A chaque étape de la fabrication, un contrôle qualité est également effectué. L'opérateur se base sur la fiche d'instruction de contrôle process pour évaluer la qualité de la pièce fabriquée. Cette étape de contrôle intermédiaire est nécessaire pour s'assurer que le process n'endommage pas les pièces ou qu'elles sont conformes au produit attendu.

### 4.3. Contrôle final

L'inspection finale est la dernière opération de contrôle effectuée sur la ligne de production, avant la livraison du produit au client. Elle est réalisée sur la base de la vérification des caractéristiques du produit fini (visuelle, fonctionnelle et dimensionnelle). Le contrôle est réalisé à 100% et peut même être doublé en phase de démarrage série de manière à sécuriser au maximum la montée en cadence des véhicules chez le client [17].

Les pièces non conformes sont stockées dans un bac rouge (cf. Figure 22) en attente de décision de l'équipe qualité.



**Figure 22 : Forme de boîte rouge** [12]

### C: CHECK

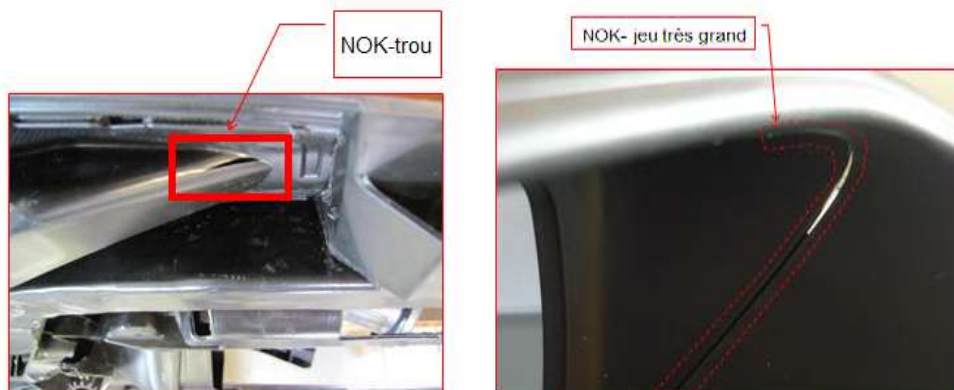
### Suivi la fabrication et contrôle, Analyse les résultats de la conformité

5. Check les pièces non-conformes, analyser les causes

5.1. Check les pièces non-conformes

Une fois les pièces entrent dans le bac rouge, l'équipe qualité vérifie le défaut et prendre une décision. Les décisions principales sont: mettre les pièces en prison, mettre en besoin interne, livrer au client avec une consigne.

Deux exemples ci-dessous montrent des défauts possibles.



**Figure 23 : Pièces non conformes** [12]

### 5.2. Analyser les causes

Pour éliminer la non-conformité, une recherche des causes racines est réalisée pour chaque défaut (PDCA). Toutes les activités dans le process de fabrication peuvent poser des problèmes. Par exemple, les causes potentielles pour la présence du trou (cf. Figure 23) sont : mauvais réglage machine, quantité de matière injectée insuffisante. En ce qui concerne la présence du jeu anormal (cf. Figure 23), il peut s'agir : dimension de pièces non conformes ou mauvais paramètres de soudure.

#### A: AMELIORER

#### Réagir sur la réalité, ajuster le process de fabrication et de contrôle

### 6. Ajuster le système de contrôle, suggérer les plans d'action

Après avoir constaté les défauts et les causes potentielles, les différents types d'actions sont proposés pour résoudre le problème :

Actions palliatives : action entreprise sur un produit non conforme pour le rendre acceptable temporairement pour l'utilisation prévue (maquettage).

Action réparative : action entreprise sur un produit non conforme pour le rendre acceptable pour l'utilisation prévue.

Action curative : action entreprise pour éliminer une non-conformité détectée.

Action corrective : action entreprise pour éliminer la cause d'une non-conformité détectée ou d'une autre situation indésirable (changement paramètres process).

Action préventive : action entreprise pour éliminer la cause d'une non-conformité potentielle ou d'une autre situation potentiellement indésirable.

Pour éviter le jeu anormal entre les deux pièces (cf. Figure 23), 3 actions préventives seront réalisées : vérifier la conception dimensionnelle avec l'équipe de développement, vérifier les pièces lors de la réception, vérifier les pièces avant montage cockpit.

Le document « flash info qualité » (cf. Figure 24) est utilisé pour informer les personnes relatives.

The image shows a 'Flash Info Qualité' form from faurecia. The form is titled 'FLASH INFO QUALITE' and includes a red flame icon. It contains the following fields:

- Désignation:** (empty)
- Incident:** Jeu entre MFD BEZEL IN et OUT est très grand
- Effet client:** Non conforme
- Cause:** Dimensions des 2 pièces ou 1 pièces non conforme Ou problème de la soudure
- Actions:** Vérifier les dimensions des pièces (development team) Vérifier les pièces lors du réception Vérifier les pièces avant montage cockpit

There is a photograph of a car part with a red box highlighting a defect and a label 'NOK- jeu très grand' pointing to it. At the bottom, there are fields for 'FROM / EMETTEUR : LU Chenhong VISA' and 'DIFFUSION DAY / DATE DE DIFFUSION : 16/05/2011'. A footer line reads 'DATE OF POSTING LIMIT / DATE LIMITE D'AFFICHAGE : End of Project / Fin du projet'.

Figure 24 : Analyser du défaut/cause/action [12]

## Chapitre 3 - Résultats

Le stage est effectué pendant la troisième phase du planning projet (production – set-up). Les missions concernant la rédaction des documents comme le synoptique de fabrication, le plan de surveillance et les gammes de contrôle sont réalisées. Ces documents peuvent également servir, après mise à jour, pour les phases suivantes.

La partie de la recherche d'un système de mesure reste en cours. En effet, les méthodes non destructives testées se sont avérées peu fiable du fait notamment de la précision demandée, de la géométrie de la zone à mesurer ou encore de la matière de la pièce. La méthode destructive est davantage prometteuse. Il reste néanmoins à confirmer la répétabilité de la mesure sur les pièces issues de l'outillage définitif. Ces pièces n'étaient pas disponibles pendant la période de stage (tests réalisés sur des pièces comparables).

Pendant la phase finale du stage, le projet JFC entre dans la phase des pré-séries. Les pièces injectées chez les outilleurs en Europe ou en Asie, arrive sur site, et les contrôles sont réalisés quotidiennement en suivant les documents rédigés. Tous les problèmes (non-conformité de la pièce, problèmes de fabrication) qui apparaissent sont discutés et traités pendant le « top 5 » quotidien. Ce top 5 est une réunion de partage entre les équipes de production et l'équipe projet. Les plans d'actions sont également suggérés pour prévenir et résoudre le problème.

Toutes les activités du projet pour contrôler la qualité du produit correspondent bien au processus d'amélioration continue.

La mise en place du processus d'assurance qualité du produit a plusieurs avantages :

- Répondre aux exigences de la norme ISO 16949 et aux exigences interne de Faurecia
- Réaliser l'amélioration en augmentant la performance du process de fabrication
- Partager l'information avec un grand nombre d'acteurs
- Donner du sens et de la clarté immédiate sur les tâches à réaliser.

## Conclusion

Ce stage m'a permis d'enrichir mes connaissances concernant le milieu automobile. J'ai pu en effet, au travers des différentes tâches confiées, et des échanges avec les équipes, mais aussi le client, participer à la vie d'un projet automobile pendant 6 mois.

Au travers du travail documentaire, j'ai pu comprendre les différents procédés de fabrication utilisés dans la conception des pièces de décoration d'intérieur véhicule. J'ai également pu participer aux échanges avec le client concernant la mise en place de la production dans le site de production final (réunion plans de surveillance).

De plus, il m'a été confié la mission d'assister à la première injection en Chine, d'une pièce critique de la planche de bord. Cela a été pour moi l'occasion d'utiliser en condition réelle, chez un fournisseur, les documents et méthodes que j'avais mis au point.

Ce stage m'a donc beaucoup enrichie et c'est une expérience qui complète parfaitement la formation dispensée à l'UTC.

## Bibliographie

- [1] ISO - Organisation internationale de normalisation, *ISO*.  
Available: <http://www.iso.org/iso/fr> [Accessed: 11-Jun-2013].
- [2] Association Française de Normalisation (AFNOR), NF EN ISO 9000.  
Available: <https://www.afnor.org/fr> [Accessed: 20-Apr-2013].
- [3] N. Philippe, Directives pour l'établissement d'un plan de surveillance, *Qualité - Validation du plan de surveillance*, février-2004. [Online].  
Available: <http://www.bivi.qualite.afnor.org/> [Accessed: 28-Mar-2013].
- [4] Faurecia, Official FIS Presentation, 2012. [Accessed: 28-Mar-2013].
- [5] Wikipédia, Plan de Surveillance  
Available: [http://fr.wikipedia.org/wiki/Plan\\_de\\_Surveillance](http://fr.wikipedia.org/wiki/Plan_de_Surveillance). [Accessed: 22-Mar-2013].
- [6] Glossaire pour la qualité - Qualité Online  
Available: <http://www.qualiteonline.com/> [Accessed: 10-May-2013].
- [7] Association Française de Normalisation (AFNOR), FD ISO/TS 16949  
Available: <https://www.afnor.org/fr> [Accessed: 20-Apr-2013].
- [8] Définir un plan de contrôle pour maîtriser et encadrer la surveillance d'un environnement, produit ou processus - Techniques de l'Ingénieur.  
Available: <http://www.techniques-ingenieur.fr/fiche-pratique> [Accessed: 10-Jun-2013].
- [9] *FAURECIA CORPORATE*  
Available: <http://www.faurecia.com/fr>. [Accessed: 10-Jun-2013].
- [10] Faurecia, *Wikipédia*. [Accessed: 10-Jun-2013].
- [11] Renault France - Constructeur automobile.  
Available: <http://www.renault.fr/>. [Accessed: 12-May-2013].
- [12] C. LU, Université de Technologie de Compiègne, Master Qualité et Performance dans les Organisations (QPO), Mémoire d'Intelligence Méthodologique du stage professionnel de fin d'études, juin 2013, [www.utc.fr/master-qualite](http://www.utc.fr/master-qualite), puis "Travaux" "Qualité-Management", réf n°258
- [13] Renault, ANPQP - Alliance New Product Quality Procedure, *Renault-Nissan consulting*.  
Available: <http://www.renault-consulting.com/> [Accessed: 18-Apr-2013].
- [14] Connie M. Borrer, *The Certified Quality Engineer Handbook*, 3rd ed. Milwaukee, Wisconsin: ASQ Quality Press, 2009.

- [15] G. Farges, ishikawa.  
Available: [http://www.utc.fr/~farges/gbm\\_et\\_qualite/outils/ishikawa.htm](http://www.utc.fr/~farges/gbm_et_qualite/outils/ishikawa.htm).  
[Accessed: 11-Jun-2013].
- [16] Association Française de Normalisation (AFNOR), NF EN ISO 9001 Systèmes de management de la qualité-Exigences.  
Available: <http://www.afnor.org> [Accessed: 10-May-2013].
- [17] Autocontrôle - dossier qualité - Qualité Online  
Available: <http://www.qualiteonline.com> [Accessed: 10-May-2013].
- [18] J.-F. Pichon, *Injection des matières plastiques*, vol. 1, 1 vols. Dunod, 2001.



## Annexe

## Annexe 1: Note de clarification

### Projet Support activités Qualité en fabrication / mesures / essais

---

Paris, 22 mars 2013

#### Contexte :

**Le lieu :** Entreprise Faurecia Méru - Centre de Recherche et Développement de Méru (CREA)

**La durée :** Début février 2013 à fin juillet 2013 (6 mois)

**L'environnement de travail :**

- Au sein des équipes projets regroupant une dizaine de personnes (étude, développement, qualité)
- Dans le cadre de la mise au point du nouveau produit planche / console / panneaux du remplaçant de l'actuel véhicule Espace[11] (projet JFC)

#### Donnés d'entrée

- Documents qualité Faurecia
- Formation Faurecia

#### Définition du projet et objectifs :

##### Mission du projet :

Le projet JFC arrivera en juin-juillet 2013 dans la phase de mise au point produit. Les activités nécessitant un support en préparation et durant cette phase portent sur :

0. Préparation documentaire en collaboration avec le pilote qualité projet

0.1- rédaction du plan de surveillance et validation avec le Pilot Plant

0.2- rédaction des fiches de contrôles réception et finales

0.3- construction du plan de validations pièces

0.4- mises à jour des gammes de contrôles géométriques (macro HCPP)

0.5- préparation de documents ANPQP [13] clients

1. Suivi validations

1.1 Suivi du plan de validation matière (essais plaquettes)

2. Suivi fabrication, sous la responsabilité du pilote qualité projet :

2.1- le suivi du contrôle réception / final avant livraison (rédaction et mise à jour gammes)

2.2 - le suivi des contrôles pendant la fabrication (participation top 5, mise à jour et suivi du plan de surveillance de la fabrication)

2.3 - la gestion des alertes qualités, des demandes de dérogation (rédaction et mises à jour)

## Produit du projet :

### Entreprise :

- Dossiers qualités

### Master QPO :

- Mémoire d'Intelligence Méthodologique
- Fichier html complet du MIM à publier sur internet public
- Poster A0
- Soutenance orale

## Objectifs visés :

Réaliser toutes les activités prévues et valider le stage.

## Acteurs du projet :

**Tuteur entreprise :** Cyrille BAROUKH

**Suiveur UTC :** Jean-Pierre CALISTE

**Stagiaire :** LU Chenhong

## Conséquences attendues

**Pour l'entreprise :** Réaliser les dossiers qualités pour valider les produit.

**Pour stagiaire :** Intégrer dans l'équipe du projet, accumuler les expériences professionnelles, pratiquer les savoir-faire, développer les compétences.

## Contraintes à respecter :

**Début du projet :** Février 2013

**Visite entreprise :** 25 Avril 2013

**Livrables à adresser :** 10 jours avant soutenance orale

**Soutenance Orale:** 06 septembre 2013

*A Paris, le 22/03/2013*

*LU Chenhong*

## Annexe 2: Check list

JFC TC INSPECTION LIST TRACKER											
		Incoming inspection sheet			Process inspection sheet			Final inspection sheet			
Renault NAME	SUPPLIER	Wh	To Cre	Versi	Wh	To Cre	Versi	Wh	To Cre	Versi	
Corps de console inf injecté	Make	LC		OR							
Bac SBW injecté	STT	LC		OR							
Structure de console inf injecté	Make	LC		OR							
Fond de bac injecté	STT	LC		OR							
Habillage inf console SBW injecté	Make	LC		OR							
Dessous de façade centrale SBW injecté	Make	LC		OR							
Façade sup SBW	Make		X								
Ensemble rideau jalousie			X								
Support bouton			X								
Support FPA/RVLV			X								
CONSOLE SBW	Make							LC		OR	
OBTURATEUR PIED CONDUCTEUR	STT							LC		OR	
OBTURATEUR PIED PASSAGER	STT							LC		OR	
HABILLAGE LAT SBW CONDUCTEUR	Make							LC		OR	
HABILLAGE LAT SBW PASSAGER	Make							LC		OR	
GRILLE HAUT PARLEUR	Make							LC		OR	
ENSEMBLE STRUCTURE DE FACADE SUP SBW	Make							LC		OR	
FACADE SUP SBW	Make							LC		OR	
TOTAL			27			0			4		

JFC DP AV INSPECTION LIST TRACKER											
		Incoming inspection sheet			Process inspection sheet			Final inspection sheet			
Renault NAME	SUPPLIER	Wh	To Cre	Versi	Wh	To Cre	Versi	Wh	To Cre	Versi	
DP - Front Center Iniecd / Parteur Avant Injecté	TOOL MAKERS INJECTION	CB		B			X				
DP - Front Storage Iniecd / Wider-pacher Avant Injecté	TOOL MAKERS INJECTION	CB		OR			X				
DP - Front Armres I Iniecd / Accoudoir Avant Injecté	TOOL MAKERS INJECTION	LC		OR			X				
DP - FRONT SAFETY PAD Iniecd/ PADDING AVANT INJECTE	TOOL MAKERS INJECTION	CB		OR			X				
DP - Front Top Roll Iniecd / Bandoau Avant Injecté	TOOL MAKERS INJECTION	CB		OR			X				
DP - Reinforcement Front Top Roll Iniecd Renfort Bandoau Avant Injecté	TOOL MAKERS INJECTION	LC	X				X				
DP - Front TEP Ornament Iniecd / M6daillan TEP Avant Injecté	TOOL MAKERS INJECTION	LC		OR			X				
DP - Front Pull Cup Iniecd / B6nitier Avant Injecté	TOOL MAKERS INJECTION	CB		OR			X				
DP - Front Slush PVC ( LEVEL 1 & 2 )/ Peau Slush PVC (LEVEL 1&2)	TOOL MAKERS INJECTION	CB		OR			X				
DP - Front Slush PVC ( LEVEL 3 )/ Peau Slush PVC (LEVEL 3)	TOOL MAKERS INJECTION	CB	X				X				
DP - Front Top Roll Flammé (with reinforcement) Bandoau Avant Flammé (avec renfort)						LC	X				
DP - Front Top Roll Foamed / Bandoau Avant Mousse		LC	X	OR	LC		OR				
DP - Front Armres I TEP Covered / Accoudoir Avant TEP Affiché					LC		OR				
DP - Front Armres I LEATHER Covered / Accoudoir Avant CUIR Affiché		LC	X		LC		OR				

Tableau 3 : Extrait d'une « check list » [12]

## Annexe 3: Tableau de mesure

Les tableaux de mesure calcul l'état de réalisation des fiches de contrôle.

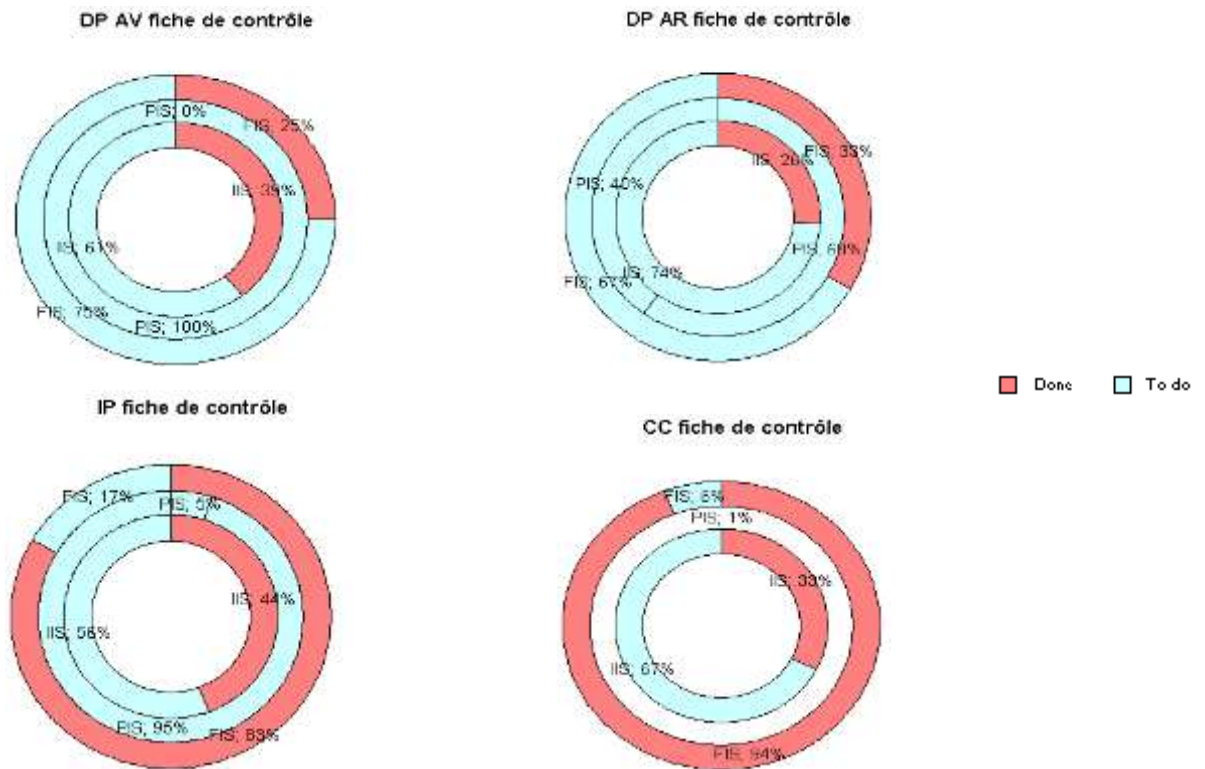


Figure 25 : Tableau de mesure par produit [12]

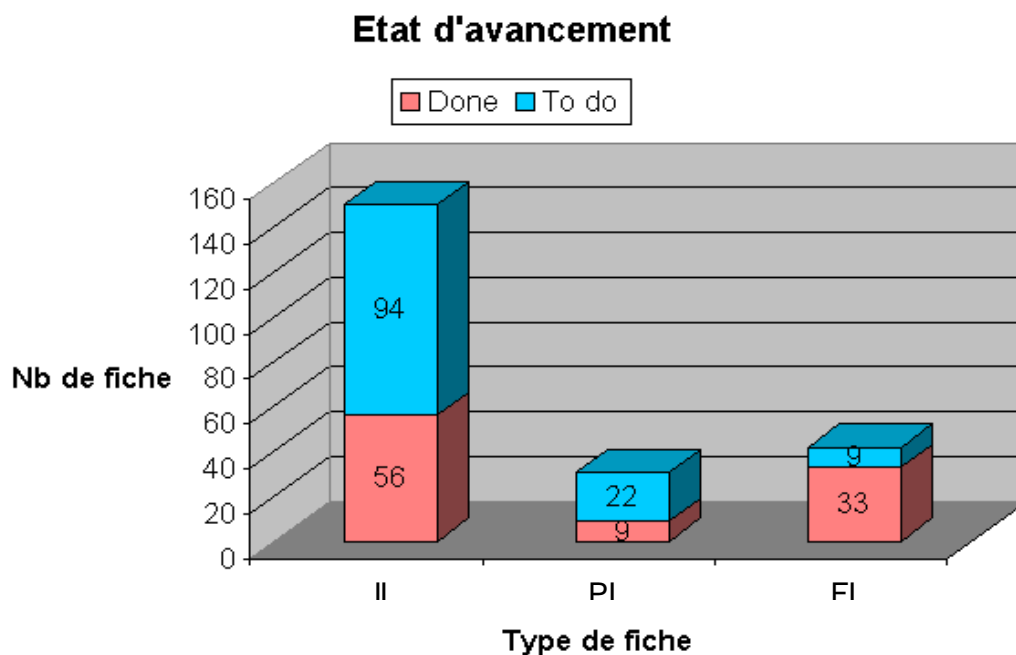
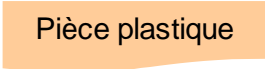

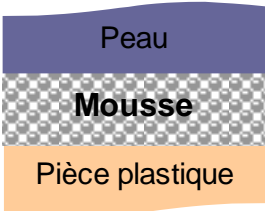
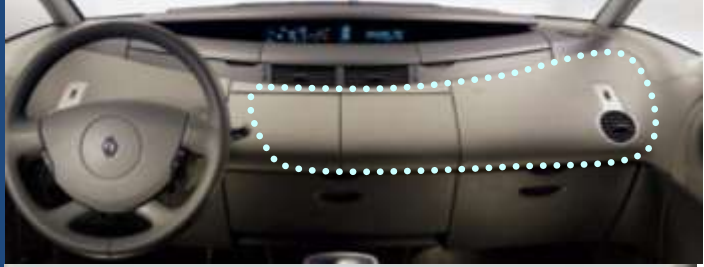
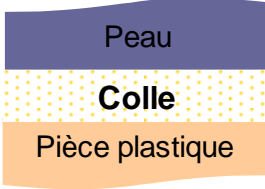

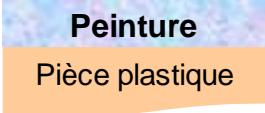

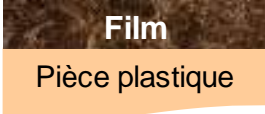



Figure 26 : Tableau de mesure par type de fiche [12]

## Annexe 4: Technologies

Le tableau ci-dessous (cf. Tableau 4) montre les différentes technologies appliquées sur les pièces. Les techniques comme le moulage, le thermogainage sont plutôt utilisées pour les voitures de haute gamme.

Technique	Schéma	Modèle
Injection	 Pièce plastique	
Moussage	 Peau Mousse Pièce plastique	
Thermogainage	 Peau Colle Pièce plastique	
Peinture	 Peinture Pièce plastique	
Inmold	 Film Pièce plastique	

**Tableau 4 : Technologies appliquées sur les produits** [11][12]