

La Qualité Fournisseur : Une meilleure efficacité par la capitalisation



MEMOIRE D'INTELLIGENCE METHODOLOGIQUE



Remerciements

Je souhaite adresser mes plus sincères remerciements aux personnes qui m'ont fait confiance pour mener cette mission avec leur collaboration :

- ◆ Mr Hassan Mountassir, Directeur Qualité pour m'avoir permis de réaliser ce stage au sein de son équipe.
- ◆ Mon tuteur en entreprise, Mr Eric Pinchon, Responsable Qualité du site, pour son accompagnement quotidien, ses encouragements et son positivisme constant.
- ◆ Ma seconde tutrice, Mme Sandrine Darracq pour sa patience et son aide quotidienne indispensable à la conduite de cette mission
- ◆ L'ensemble de l'équipe Qualité, pour l'accueil chaleureux et bienveillant qu'ils m'ont réservé, ainsi que pour leur grande disponibilité.
- ◆ L'ensemble des acteurs qui ont gentiment accepté de me recevoir et de m'aider dans le déroulement de ma mission.
- ◆ Mon suiveur UTC, Gilbert Farges pour son encadrement et ses conseils pédagogiques.

Résumé

La sous-traitance de production est utilisée par de nombreuses entreprises et notamment dans l'industrie aéronautique, qui a généré près de 140 000 emplois liés à sa sous-traitance en 2012. L'entreprise X, équipementier aéronautique dans le secteur militaire ne déroge pas à la règle et restreint son activité à l'assemblage de ses produits finis livrés au client : les systèmes embarqués de surveillance. Un vaste réseau d'entreprise liées entre elles concourent donc à la production de ces systèmes, et implique de ce fait une chaîne de fournisseurs profonde, complexe et en évolution constante. Réalisant une activité sensible soumise à des exigences normatives de l'ISO EN 9100 quant à la maîtrise des procédés de production dits « spéciaux » ou « critiques », l'entreprise X se doit de connaître sa chaîne de fournisseurs et de la capitaliser pour réagir efficacement en cas de problème dans les maillons inférieurs de la chaîne et ainsi gagner en efficacité pour transmettre des informations concernant des problèmes fournisseurs pouvant impacter le produit.

Cette étude retrace la recherche d'une solution par l'Assurance Qualité Fournisseur pour assurer la capitalisation de la chaîne de fournisseurs et ainsi d'en avoir une vision dans son intégralité.

Mots Clés : Aéronautique – Systèmes embarqués – Supply Chain – Capitalisation – Qualité Fournisseur – Chaîne de Fournisseur – efficacité – EN 9100

Abstract

Production outsourcing is used by many companies, particularly in the aviation industry, which generated nearly 140,000 jobs related to its outsourcing in 2012. Company X, aerospace equipment manufacturer in the military sector follows this rule and has restricted its activity to the assembly of finished products delivered to the customer: on-board monitoring systems. An extensive business network interconnected contributes to the production of these systems, and consequently implies a deep, complex and constantly evolving supplier chain. Realizing a sensitive activity subject to normative requirements of ISO EN 9100, concerning critical processes to be monitored, the company X must know its supplier chain and capitalize it to react effectively if a problem occurs

in the lower level of the chain and thus increase efficiency for transmitting information concerning supplier problems that may impact the product.

This study traces the search for a solution by the Supplier Quality Assurance to ensure the capitalization of the supplier chain and thus to have a vision in its entirety.

Keywords: Aeronautics – On-Board Systems - Supply Chain - Capitalization - Supplier Quality - Supplier Chain - efficiency – EN 9100

Sommaire

Abréviations et Acronymes.....	5
Glossaire et Définitions	5
Avant-Propos.....	8
Introduction :.....	8
Chapitre 1 : Contexte et Enjeux	10
I. Origine de la Mission	10
II. Pourquoi capitaliser la chaîne de fournisseurs ?.....	11
III. Problématique à résoudre	13
IV. Objectifs mesurables à atteindre	14
Chapitre 2 : Méthode Utilisée	15
I. Choix de la Méthode de résolution	15
1. Solutions possibles pour la capitalisation	15
2. Justification de l'alternative choisie.....	16
II. Mise en place de la Méthode.....	16
III. Comprendre le Besoin : Analyser.....	17
1. Comprendre le Processus pour la mise à disposition d'un produit	17
2. Etat des Lieux du processus actuel	20
2.1 Analyse du Référentiel et des Exigences.....	20
2.2 Analyse des pratiques	20
2.2.1 Analyse documentaire sur un cas concret	20
2.2.2 Comprendre les causes :.....	22
2.2.3 Analyse Observatoire : Entretien.....	23
3. Ecoute du Besoin : Analyser et Ajuster	24
3.1 Résultats des Entretien	24
3.1.1 Gestion de la Capitalisation à T0.....	24
3.1.2 Difficultés Rencontrées pour la Capitalisation.....	25
3.1.3 Jusqu'à quelle profondeur capitaliser la CDF ?.....	26
3.1.4 Points d'attention à prendre en compte pour le processus de capitalisation..	27
3.2 Questionnaire KANO.....	27
3.2.1 Analyse Fonctionnelle.....	27

3.2.2	Questionnaire.....	28
3.2.3	Bilan	28
IV.	Capter l'information souhaitée : Ajuster.....	29
1.	Quelle information à capitaliser ?.....	29
2.	Dérouter le processus et l'Ajuster	30
3.	Utiliser des canaux existants pour capter l'information	31
3.1	Modifier la trame du CDC.....	31
3.1.1	Comblar les manques identifiés lors de l'état des lieux	31
3.1.2	Modifier les exigences	32
3.2	Modifier la trame de la R1	32
4.	Ajouter des Etapes.....	33
4.1	Solutions possibles.....	34
4.2	Solution choisie	35
4.3	Grille de Décision de déclenchement d'une revue.....	36
Chapitre 3 : Résultats Obtenus et Escomptés		37
I.	Processus ajusté.....	37
1.	Processus à T0	37
2.	Processus à T+6mois	37
3.	Analyse de Risques sur le processus de capitalisation.....	38
II.	Bilan au niveau référentiel et documentaire	39
III.	Réponses aux objectifs initiaux	39
1.	Transmission plus rapide des alertes fournisseurs	39
2.	Partager les informations entre les projets en cas de problème fournisseur	40
3.	Assurer un retour sur investissement	41
IV.	Résultats escomptés : Développer.....	41
1.	Exploiter l'information : Cahier des charges informatique	41
1.1	Objectifs de l'Outil.....	42
1.2	Fonctionnement envisagé	42
1.3	Analyse fonctionnelle.....	43
1.3.1	Bête à cornes.....	43
1.3.2	Modules d'utilisation :	43
2.	Déploiement du processus de capitalisation	44
3.	Déploiement de l'outil et suivi de son fonctionnement	44
V.	Enseignements tirés et Perspectives	44
1.	Enseignements tirés pour l'entreprise	44
2.	Perspectives.....	45
Conclusion.....		46
Références Bibliographiques		46

Annexes.....	48
--------------	----

Table des Figures

Figure 1 : Chiffre d’Affaire et Commandes du secteur Aéronautique [7].....	9
Figure 2 : Organisation en Projets de l’entreprise [12]	11
Figure 3 : QQQQCP [12][13].....	13
Figure 4 : Roue de Deming appliquée au projet [12][13].....	16
Figure 5 : Articulation des processus selon les Phases de mise à disposition d’une pièce / Equipement [12]	17
Figure 6 : Exemple d’Incohérence [12]	21
Figure 7: Analyse Causale Partielle du Problème [12][15]	23
Figure 8 : Interprétation du Questionnaire Kano [12][17][18]	28
Figure 9 : Tableau Supply Chain [2].....	29
Figure 10 : Processus de capitalisation simplifié [12]	31
Figure 11 : Processus Avant [12]	37
Figure 12 : Processus Après [12].....	37
Figure 13 : Analyse de Risques [12][13].....	38
Figure 14 : Illustration du gain de temps pour transmettre une alerte fournisseur [12].....	39
Figure 15: Illustration de l’anticipation possible grâce à un partage d’informations [12]	40
Figure 16 : Résultats obtenus	41
Figure 17 : Objectif 1 de l’Outil [12].....	42
Figure 18 : Objectif 2 de l’Outil [12].....	42
Figure 19 : Fonctionnement Envisagé de l’Outil [12]	42
Figure 20 : Bête à Cornes [12][17]	43
Figure 21 : Perspectives Pour l’Entreprise [12].....	45
Figure 22 : Annexe 1 - Analyse Causale	48
Figure 23 : Annexe 2 - Analyse Fonctionnelle	49
Figure 24 : Annexe 3 - Questionnaire KANO.....	50
Figure 25 : Annexe 5 – Processus Détaillé.....	52

Table des Tableaux

Tableau 1 : Choix de la Solution [12]	15
Tableau 2 : Etat des Lieux Documentaire [12].....	21
Tableau 3 : Périmètre des Enquêtes de Terrain [12].....	24
Tableau 4 : Interviews 1 [12]	25
Tableau 5 : Interviews 2 [12]	26
Tableau 6 : Interviews 3 [12]	27
Tableau 7 : Modification de la trame Revue 1 [12]	33

Tableau 8 : Solution 1 [12]	34
Tableau 9 : Solution 2 [12]	35
Tableau 10 : Solution 3 [12]	35
Tableau 11 : Solution Choisie [12]	36
Tableau 12 : Résultats Obtenus au niveau documentaire [12].....	39
Tableau 13: Annexe 4 - Resultats KANO	51

Abréviations et Acronymes

AQF : Assurance Qualité Fournisseurs

CDC : *Cahier des Charges*

CdF : Chaîne de Fournisseurs

Dev : Développement

FAI : First Article Inspection (*Revue du Premier Article*), ici appelée R2.

Indus : Industrialisation

PRR : Production Readiness Review (*Revue de l'Etat de Préparation à la Production*). Ici appelée R1.

SC : Supply Chain

Glossaire et Définitions

Capitalisation : Toute action par laquelle la connaissance tacite ou explicite est rendue pérenne, accessible et réutilisable par ceux qui en ont besoin [1]

Qualification : s'assurer que le fournisseur a la capacité à réaliser les prestations confiées conformément aux exigences demandées [2].

- Qualification Site-Fournisseur (sur les processus industriels et procédés techniques)
- Qualification produit – fournisseur : revue du premier article ou First Article Inspection (FAI).

Cahier des Charges (Statement Of Work) (CDC) : Ce document constitue le cahier des charges à destination du fournisseur industriel pour l'industrialisation de nouveaux produits matériels.

Il décrit les différentes activités à réaliser pendant cette phase par le fournisseur, et recense les objectifs et exigences industrielles. [2]

Il existe des CDC distincts pour la phase Développement, Indus, et Série. Ces documents sont en phase d'être groupés en un seul.

Chaîne de Fournisseurs (CDF) : il s'agit de l'ensemble des sous-traitants impliqués dans la production d'un équipement livré à l'entreprise X, des composants jusqu'à l'assemblage des pièces détachées. Il y a ainsi plusieurs « rangs » de fournisseurs : par exemple, le rang 1 est le fournisseur direct avec l'entreprise X, celui auprès de qui elle passe sa commande. Ce fournisseur de rang 1 peut ensuite à son tour sous-traiter la production de certaines pièces à des sous-traitants de rang 2, et ainsi de suite.

Changement Industriel : Les changements industriels sont répartis en deux catégories :

- ◆ Changement industriel majeur :
 - Transfert de fabrication d'un article critique
 - Changement d'un procédé à surveillance renforcée ou d'un moyen de fabrication critique
 - Changement significatif de la Supply Chain (déménagement, changement de fournisseur...)
- ◆ Changement industriel mineur : changement d'organisation du processus de production

Revue de l'Etat de Préparation à la Production (Production Readiness Review). Appelée

R1): Il s'agit d'un examen formel d'un projet afin de déterminer si la conception est prête pour la production et si le producteur a réalisé la planification et le procédé de production adéquats.

Le R1 tente de vérifier que la conception de la production, la planification et les préparatifs liés à la production de l'élément ont en effet progressé au point où un engagement de production peut se faire sans encourir de risque inacceptable de voir dépasser les seuils établis de coûts, de délais et de performance ou d'autres critères.

Le processus de R1 doit aboutir à décision de Go-No Go ainsi qu'à un plan d'action correspondant.

Ce document vise à décrire les différents types d'éléments qui doivent être examinés pour le jalon de R1. [2]

Revue du Premier Article (First Article Inspection - FAI) Appelée R2:

Processus de contrôle physique et fonctionnel complet, indépendant et documenté destiné à vérifier que les méthodes de production prévues ont abouti à un article acceptable, tel que spécifié par la conception, la planification, la commande fournisseur, les spécifications techniques et / ou autres documents de conception applicables.[3]

Ce document vise à décrire les différents types d'éléments qui doivent être examinés pour le jalon FAI.

La FAI se solde par la Qualification du Couple Produit/Fournisseur.

La FAI témoigne de la capacité du produit à être fabriqué en plusieurs exemplaires, lors de la phase série.

Supply Chain : Chaîne d'approvisionnement. Ensemble des intervenants de la chaîne logistique allant des producteurs de matières premières jusqu'au consommateur final, en passant par tous les intermédiaires éventuels (transformateurs, grossistes, transporteurs, distributeurs...). C'est un modèle séquentiel d'activités organisé autour d'un réseau d'entreprises dont le but est de mettre un produit ou un service à la disposition du client dans des conditions optimales en termes de quantité, de date, de lieu... Ce réseau regroupe des organisations se trouvant à l'amont et à l'aval du processus productif. Elles partagent un objectif commun, celui de s'engager dans un processus de création de valeur représenté par le produit ou le service livré au consommateur [4].

Le Synoptique de Fabrication, de Contrôle et d'essai (SFC) : représentation synthétique de l'arborescence générale, du processus de fabrication et de contrôle du produit permettant d'en faciliter la compréhension et l'analyse (enchaînement des opérations, stratégie de test, contrôle, d'essais, d'analyse de risques). Il est principalement utilisé durant la phase d'industrialisation du produit et chaque fois que le processus doit être modifié de façon significative.

Ce synoptique est présenté sous forme d'un organigramme du processus de production (interne et externe).

Il comprend les principales phases :

- ◆ de fabrication,
- ◆ de contrôle,
- ◆ d'essais,
- ◆ de test des sous-ensembles avec l'identification des activités internes et externes

Il fait partie des documents validés en fin de développement dans les R1, et en FAI.

Procédés Spéciaux : « Processus de production et de préparation de service dont les éléments de sortie ne peuvent être vérifiées par une surveillance ou une mesure effectuée a posteriori et dont les déficiences n'apparaissent, de ce fait, qu'une fois le produit en usage ou le service fourni » [5]. A noter que certains paramètres de contrôle des procédés spéciaux peuvent être mesurés (Aspect, épaisseur) mais pas l'ensemble des paramètres.

L'entreprise X maîtrise ces procédés spéciaux en déclinant 3 types de procédés :

- ◆ **Procédés à surveiller,**
- ◆ **Procédés à Surveillance Renforcée,**
- ◆ **Procédés particuliers**

Par exemple, la peinture est un procédé à surveillance renforcée car des défauts de peintures n'apparaissent que longtemps après la pose.

Avant-Propos

Le stage de fin d'étude a vocation à être un tremplin vers la vie active, en donnant une première expérience enrichissante au stagiaire, afin qu'il puisse valoriser ses compétences et les développer avant d'être disponible sur le marché du travail. L'enjeu est de taille, car ce stage influence grandement le profil et les opportunités futures pour l'étudiant. Le master Qualité et Performance dans les Organisations (QPO) [6] forme des étudiants à de nombreux aspects de la qualité, même s'il est plus orienté sur les services, il offre à l'étudiant une polyvalence qui lui permet de se spécialiser durant son stage. J'ai donc pu acquérir les bases des outils qualité durant ce master, en ayant une vision élargie du monde de la qualité, que ce soit du côté industriel ou tertiaire.

Ayant pu expérimenter brièvement la qualité dans les services avec la rédaction de documents qualité dans mon premier stage de quatre semaines, je nourrissais une curiosité accrue pour la qualité dans le monde industriel. C'est donc pour cette raison que mon choix s'est tourné vers ce stage « Assurance Qualité Transverse » dans le secteur de l'industrie aéronautique. L'autre point positif de ce stage a été pour moi qu'il intégrait, en plus de la qualité, l'aspect Qualité Fournisseur, dans lequel je n'avais aucune compétences. Ce stage est donc l'occasion pour moi de mettre en lien mes bases en qualité avec un domaine nouveau, dans un secteur que je ne connais pas, et ainsi acquérir de nouvelles compétences pour un futur emploi. Ne partant avec aucun projet professionnel figé, ce stage sera l'occasion pour moi de le préciser et de savoir vers quel secteur je préférerais me diriger, tout en testant mes capacités d'adaptation. Dans le cadre de ce stage, j'ai l'occasion de concourir à l'assurance qualité fournisseur sur des produits de haute technologie destinés à l'armée de l'air, la qualité y prend donc une place primordiale pour satisfaire ce client de haute envergure.

Introduction :

L'industrie aéronautique est scindée en deux secteurs distincts, à savoir l'activité aéronautique militaire (25% de l'activité), et l'activité aéronautique civile (75% de l'activité) (Voir Figure 1) [7]. Ce stage se déroule dans l'entreprise nommée X, pour des raisons de confidentialité, qui est un équipementier fournissant des systèmes embarqués pour l'aviation militaire. Ces avions de chasse sont essentiellement vendus à l'export : « l'industrie aéronautique, spatiale, d'électronique, de défense et de sécurité française constitue ainsi le premier secteur exportateur » [8].

Ce secteur d'activité est fortement morcelé car recourt en grande partie à l'externalisation de son activité, par des opérations de sous-traitance. (Note : L'industrie aéronautique a généré 170000

emplois en 2012, et plus de 310000 emplois avec les sous-traitants [8]). Des pièces et sous-ensembles sont produits le long de la chaîne d'approvisionnement (Supply Chain (SC), Cf Glossaire) jusqu'à l'entreprise X, intégrateur et assembleur, fournissant le système embarqué, qui sera lui-même intégré à l'avion par le client.

Cette activité mobilisant des technologies et savoirs faire de pointe, parfois sensibles et relevant du secret défense, est encadré par une politique qualité robuste tirant ses bases de l'EN9100 « *Systèmes de management de la qualité. Exigences applicables à la conception, la fabrication et l'entretien d'équipements aéronautiques* ». Cette norme « *comporte les exigences en matière de système de management de la qualité développées dans l'ISO 9001:2008 1 et spécifie les exigences, les définitions et les notes supplémentaires concernant l'industrie aéronautique, spatiale et de défense* » [5]. L'activité de l'entreprise X est donc certifiée ISO 9001 [9] et EN 9100, et suit une organisation en processus.

Chiffre d'affaires non consolidé (en M€)				
	2012		2011	
CA Total	44 414		38 599	
National	16 062	36 %	15 153	39 %
Exportation	28 352	64 %	23 446	61 %
Civil	33 072	74 %	27 854	72 %
Militaire	11 342	26 %	10 745	28 %
Commandes (en M€)				
	2012		2011	
Commandes totales	51 153		59 831	
National	12 483	24 %	13 620	23 %
Exportation	38 670	76 %	46 211	77 %
Civil	43 229	85 %	50 203	84 %
Militaire	7 924	15 %	9 628	16 %

FIGURE 1 : CHIFFRE D'AFFAIRE ET COMMANDES DU SECTEUR AERONAUTIQUE [7]

Chapitre 1 : Contexte et Enjeux

I. Origine de la Mission

Le recours à la sous-traitance s'est généralisé à tous les secteurs d'activités et toutes les tailles d'entreprises, et est dominé par le secteur des biens d'équipement : entre 1984 et 2003, le recours à la sous-traitance a augmenté de 45% [10], et le secteur aéronautique n'échappe pas à la règle.

Dans le cas de l'entreprise dans laquelle se place l'étude, la sous-traitance répond à un **besoin de technicité** se caractérisant par une offre à forte valeur ajoutée et produite en petites séries [11].

En effet, le développement, l'industrialisation et la production des systèmes de surveillance embarqués requiert des équipements électroniques complexes et riches en technologie, impliquant une production en petite série (environ une unité par mois). Un équipement comme celui intégré par l'entreprise X est composé de plus de 20 000 sous-ensembles et composants sous traités, représentant plus de 50 fournisseurs impliqués : cette activité est donc au cœur d'une **Supply Chain complexe et difficile à maîtriser**. La Supply Chain est « *un modèle séquentiel d'activités organisé autour d'un réseau d'entreprises dont le but est de mettre un produit ou un service à la disposition du client dans des conditions optimales en termes de quantité, de date, de lieu* » (Cf Glossaire) [4]. Dans le cadre de cette mission, seul un aspect de la Supply Chain est traité, à savoir ce qu'il convient d'appeler la « Chaîne de Fournisseurs » (CDF) (Cf : Glossaire).

L'activité est organisée en « Projets » qui regroupent en fait les activités en vue de produire les différents systèmes embarqués livrés au client, il y en a plus d'une dizaine.

Ex : le projet A est l'ensemble des activités nécessaires pour produire le système embarqué nommé A.

Chaque projet est géré indépendamment par des équipes différentes et l'information y est cloisonnée. Il y a donc une **opacité d'un projet à un autre quant à la CDF utilisée** dans chaque projet : il est fréquent qu'un fournisseur quel que soit son rang livre des produits dans différents projets, mais à l'instant T, aucune vision globale n'est disponible de l'implication des fournisseurs tous projets confondus.

La figure 2 illustre très bien ce fait : les acteurs du projet B savent que le fournisseur 2 produit telle pièce pour eux, mais ne savent pas s'il produit également des pièces dans le projet A.

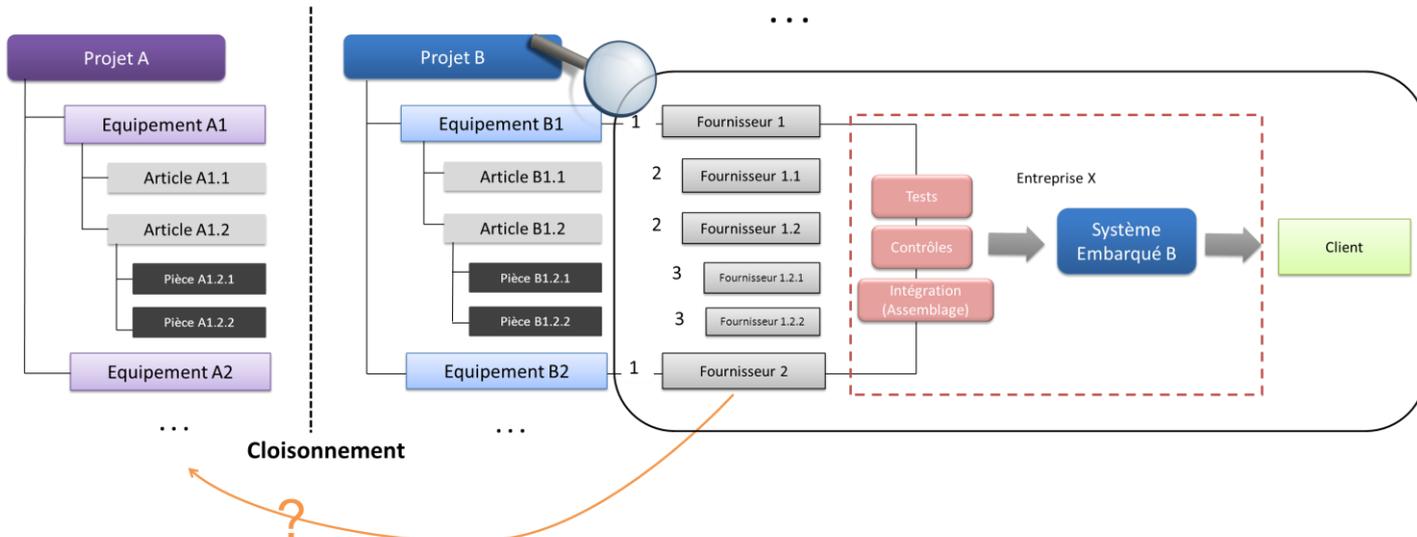


FIGURE 2 : ORGANISATION EN PROJETS DE L'ENTREPRISE [12]

De plus, tout le processus de mise sur le marché d'un nouvel équipement est un projet à long terme, qui peut prendre jusqu'à plusieurs années. En effet, la production se fait en petites séries, et la production peut être amenée à être arrêtée et reprise parfois des mois après (relance de production). La CdF est donc en **perpétuelle évolution**, et il devient alors essentiel de la capitaliser et de la tracer pour suivre au mieux les changements de fournisseurs et les impacts de ceux-ci sur l'activité.

C'est dans ce contexte que le département Assurance Qualité Fournisseur est fortement sollicité, et mobilisé pour s'assurer de la performance des fournisseurs et de leur aptitude à répondre aux exigences du client final. Le service Qualité est le récepteur des alertes fournisseurs (qui sont des notifications des changements industriels (Cf : Glossaire)) et ont donc besoin de savoir dans quels projets précisément le fournisseur est impliqué pour pouvoir donner l'alerte aux acteurs concernés...

II. Pourquoi capitaliser la chaîne de fournisseurs ?

Comme explicité ci-dessus, les systèmes embarqués utilisent des technologies sensibles, et des procédés spéciaux (Cf : Glossaire) que peu de fournisseurs sont habilités à réaliser. Devant répondre à de nombreux tests de sécurité, l'entreprise X s'assure que ses fournisseurs (jusque dans les rangs les plus bas de la CDF) soient qualifiés pour réaliser le service demandé (selon le référentiel de X).

Ainsi, l'entreprise X dispose **d'un panel de sous-traitants qualifiés**, et préconise à leurs sous-traitants de rang 1 de s'approvisionner chez ces fournisseurs qualifiés.

- ◆ Le premier enjeu de la maîtrise de la chaîne de fournisseurs est **d'assurer que les fournisseurs de rang 1 utilisent bien des fournisseurs qualifiés**. Ce point est bien entendu vérifié à certains moments de la production (lors de Revues avec le fournisseur), accompagné de preuves, mais un fournisseur qualifié à un instant T ne le sera pas forcément à T+n.

Cette qualification vise à satisfaire les exigences de l'EN 9100 relatives à la maîtrise des procédés spéciaux :

- 7.4.1 : « *L'organisme doit garantir que l'organisme et tous les fournisseurs s'adressent aux fournisseurs approuvés par le client pour réaliser les procédés spéciaux* »
- 7.5.2 : « *L'organisme doit **valider tout processus de production** et de préparation du service dont les éléments de sortie ne peuvent être vérifiés par une surveillance ou une mesure effectuée a posteriori et dont les déficiences n'apparaissent, de ce fait, qu'une fois le produit en usage ou le service fourni [...] **Ces procédés sont souvent appelés procédés spéciaux.*** » [5]

Un projet de cette envergure implique une multitude de fournisseurs, et les problèmes techniques ou de qualités liées au matériel livré sont à maîtriser.

- ◆ Le second enjeu est de **retrouver rapidement, avec efficacité, l'origine d'un problème technique (appelé fait technique)**. Si la Chaîne de fournisseurs n'est pas visible dans sa globalité, il est très difficile d'identifier quelle est la source du problème (de quel fournisseur de rang inférieur provient le problème ?) et cela implique une perte de temps et donc d'efficacité pour retrouver l'information. Cet enjeu répond au besoin de l'Assurance Qualité Fournisseur (AQF) de **transmettre au plus vite les alertes** aux lignes de productions concernées par un problème technique chez un fournisseur.

Cet enjeu est d'autant plus compliqué à décliner qu'il est confronté au manque de visibilité transversale inter-projets de la chaîne de fournisseurs

- ◆ Le troisième enjeu est donc de pouvoir **mutualiser et partager l'information entre les projets sur les problèmes rencontrés avec les fournisseurs..** Exemple : Le projet A rencontrant un problème avec le fournisseur 1 averti le projet B qui travaille aussi avec le fournisseur 1 d'être vigilant. Cette anticipation permettrait de limiter les coûts de re-travaillage (rework) de l'équipement impliqués pour résoudre un problème.

III. Problématique à résoudre

Un QQQQCP permet de bien cerner la problématique découlant de l'entretien et la maîtrise d'une chaîne de fournisseurs :

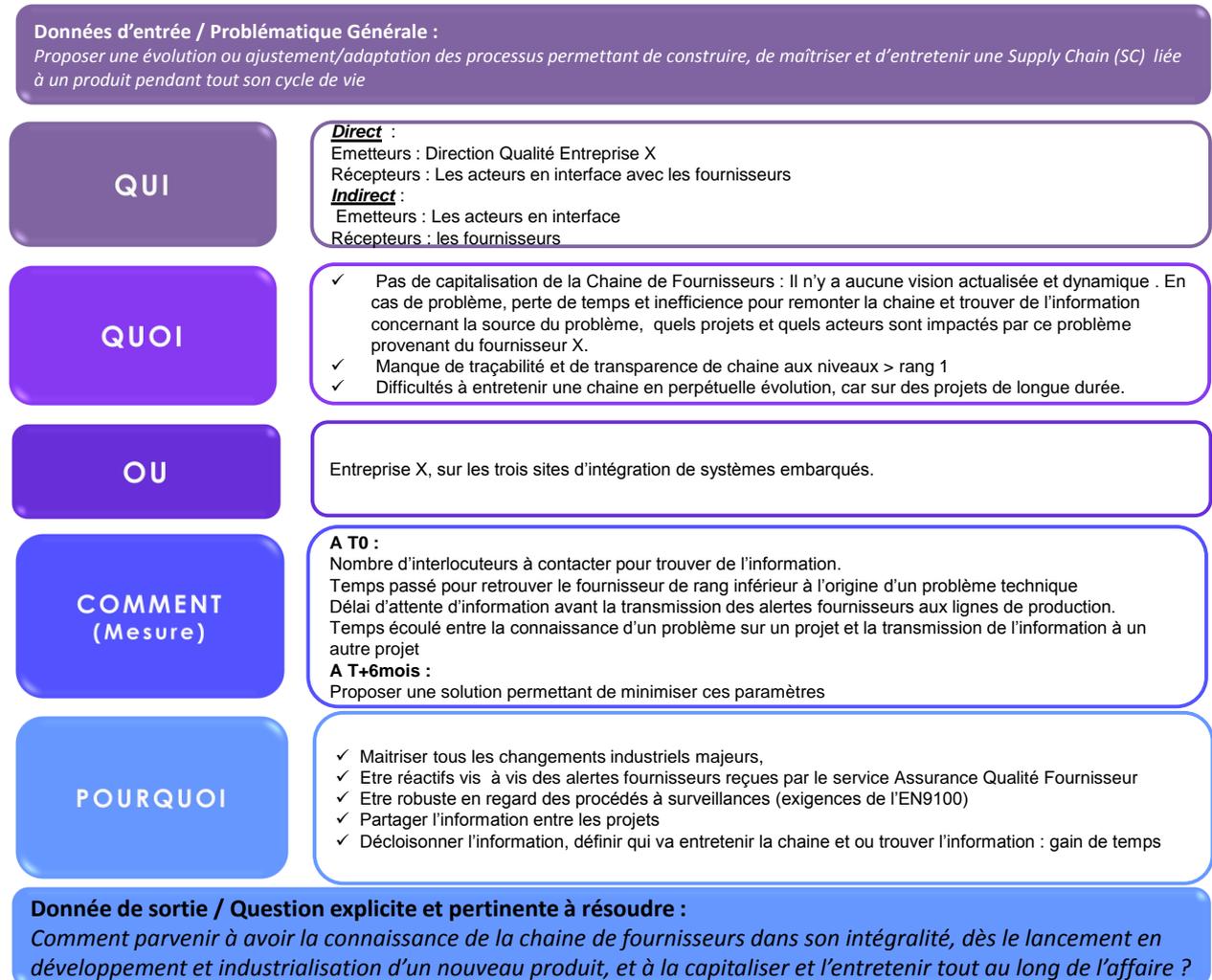


FIGURE 3 : QQQQCP [12][13]

La problématique réside donc dans la conception et la mise en place d'un moyen permettant l'entretien de la CDF en tenant compte des contraintes et exigences de l'entreprise. Il s'agit alors pour la résoudre de bien percevoir le QUOI, (**Chap 2 – III) Comprendre le Besoin**) et de trouver le COMMENT. (**Chap 2 – IV) Capter l'information Souhaitée**)

IV. Objectifs mesurables à atteindre

◆ Qualité

- Meilleure efficacité pour retrouver de l'information : éviter les pertes de temps à remonter l'information en cas de problème grâce à la vision instantanée de la CDF, et donc transmettre les alertes fournisseurs plus rapidement.
 - *Réduire de 90% le temps nécessaire à retrouver l'information*
 - *Réduire de moitié au moins le nombre d'interlocuteurs à interroger pour obtenir de l'information*
- Processus plus robuste pour assurer la Qualité Fournisseur (meilleur suivi des qualifications, moins d'opacité sur les fournisseurs impliqués dans les différents projets)
- Uniformiser l'information : un problème sur un fournisseur pourra être détecté par les différents projets.
 - *Réduire le temps nécessaire pour transmettre l'information sur un risque fournisseur d'un projet à l'autre*
- Automatiser l'outil pour limiter la charge de travail supplémentaire sur les équipes

◆ Coûts

- Assurer un retour sur investissement
- Proposer un outil basé sur l'existant pour minimiser au maximum le coût de déploiement de la solution

◆ Délai

Solution prête à être proposée dans un délai de 6 mois (fin juillet 2014)

Chapitre 2 : Méthode Utilisée

I. Choix de la Méthode de résolution

1. Solutions possibles pour la capitalisation

Pour instaurer un processus de capitalisation dans le processus existant, plusieurs solutions sont possibles. Il faut cependant peser les avantages et inconvénients de chaque solution et choisir en fonction de celle qui aura le meilleur équilibre.

<u>Solution 1</u>	<u>Solution 2</u>	<u>Solution 3</u>
Créer un tableau Excel à faire remplir par chaque acteur détenant l'information sur la chaîne de fournisseurs.	Récupérer les listes données par les fournisseurs de rang 1, demander les listes manquantes et les compiler	Ajuster le processus en y intégrant la capitalisation dans les activités, et créer un outil automatique.
Avantage : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pas d'ajustement du processus à mettre en place ▪ Pas d'outil particulier à faire développer 	Avantage : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pas d'ajustement du processus à mettre en place ▪ Pas d'outil particulier à faire développer 	Avantages : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Intégration de la capitalisation dans les activités quotidiennes de différents acteurs ▪ Assure un déploiement plus simple car intégré au processus ▪ Outil automatique fait adhérer les équipes ▪ Plus d'efficacité à long terme ▪ Plus d'efficience (pas d'intermédiaires)
Inconvénients : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Charge de travail pour les opérationnels ▪ Saisie manuelle : risque d'erreur ▪ Risque d'oubli et d'abandon ▪ Aversion des acteurs pour les tableaux à remplir 	Inconvénients : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Risque de perte d'information (non transmission) ▪ Sollicitation ponctuelle : pas d'actualisation ▪ Information hétérogène ▪ Qui pour faire la compilation ? 	Inconvénients : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Implique des changements de référentiel, de trames etc ▪ Développement d'un outil informatique par un tiers

TABEAU 1 : CHOIX DE LA SOLUTION [12]

2. Justification de l'alternative choisie

L'alternative choisie pour répondre à cette problématique est la solution 3, car elle est le moyen le plus adapté pour une capitalisation à long terme. De plus, ajuster le processus pour y intégrer les activités de capitalisation les rendent plus légitimes et applicables par les acteurs.

Les inconvénients soulignés ne sont pas, à la différence des autres, de potentielles causes d'échec ou de non-performance de la capitalisation :

- La création d'un outil informatique à terme se transformera en avantage car fera adhérer les acteurs,
- Les changements de référentiels sont un moyen d'officialiser la capitalisation des fournisseurs et donc le meilleur moyen de l'intégrer dans les pratiques.

La solution 3 est donc celle qui demande un travail plus en profondeur pour un résultat plus performant et permettant un entretien en temps réel de la CDF.

II. Mise en place de la Méthode

En adaptant la roue de Deming au besoin, la méthode employée pour résoudre la problématique s'approche sensiblement d'un cycle comme suit :

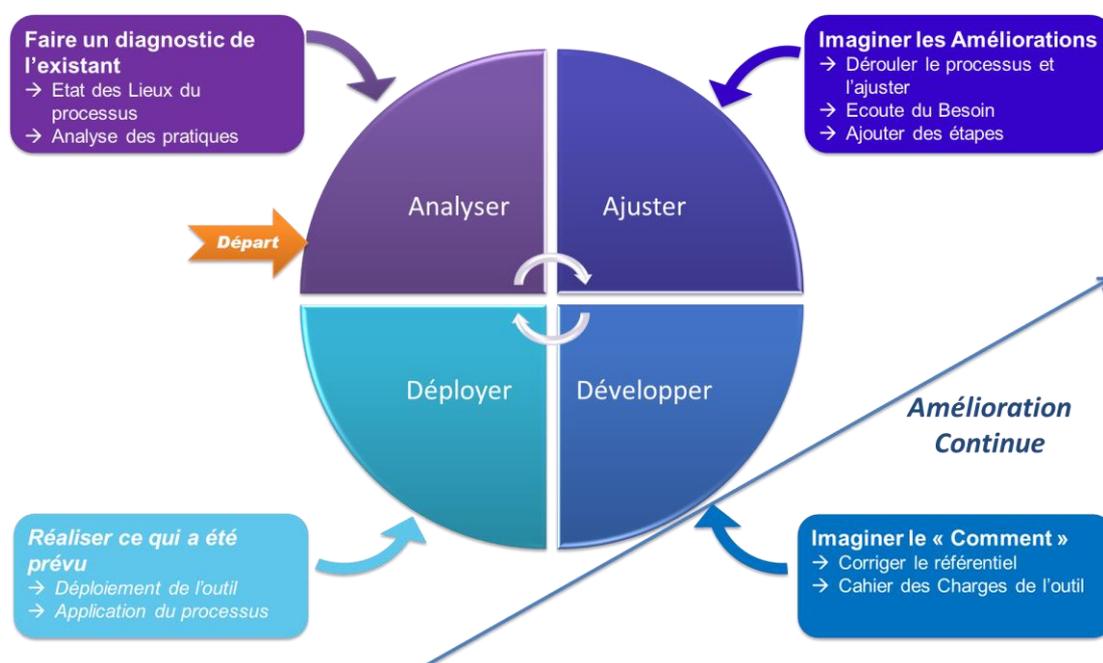


FIGURE 4 : ROUE DE DEMING APPLIQUEE AU PROJET [12][13]

Ce Cycle résume la méthode utilisée pour résoudre la problématique :

- ◆ **Analyser** : ici, il s'agit de réaliser un état des lieux de l'existant, afin de comprendre où il faut agir et quels points doivent être améliorés (Partie III. Comprendre le Besoin).

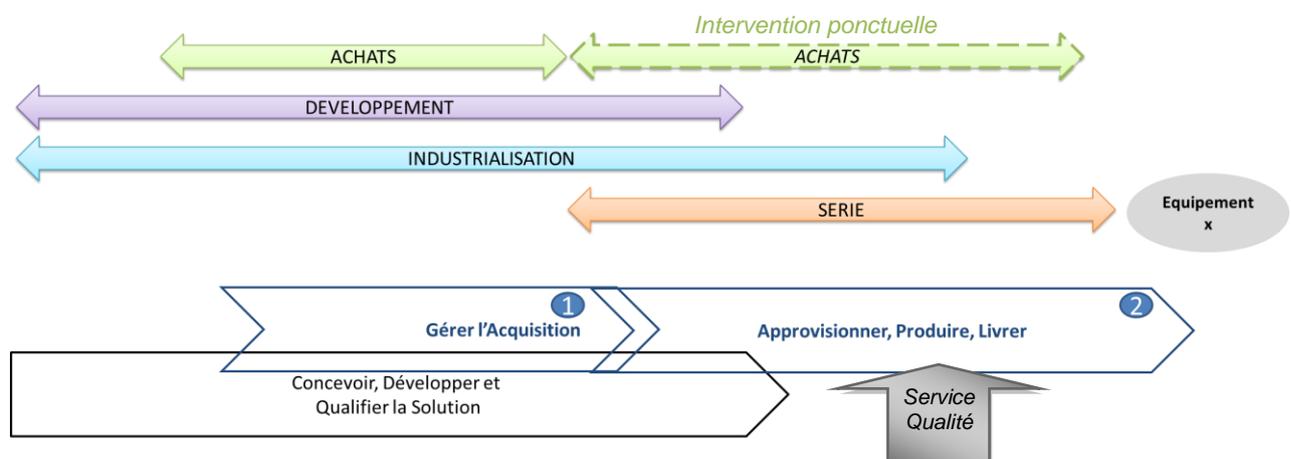
- ◆ **Ajuster** : il s'agit de déterminer les améliorations à apporter, et modifications à faire pour mener à bien la mission. L'objectif est de trouver un moyen d'obtenir l'information. (Partie II. Capter l'information)
- ◆ **Développer** : la planification des actions à mettre en œuvres pour déployer les améliorations prévues, et trouver le moyen d'exploiter l'information. (partie III. Exploiter l'information)
- ◆ **Déployer** : cette partie est hors périmètre de la mission, et consiste à déployer l'outil et à appliquer le processus.

III. Comprendre le Besoin : Analyser

La première étape afin de mener à bien ce type de mission est de s'assurer de définir le « **QUOI** » autrement dit, comprendre le besoin inhérent à la mission. Cette étape s'est matérialisée par un **état des lieux** de l'existant pour comprendre l'origine de la problématique, et par une **écoute du besoin** via des entretiens avec les acteurs concernés.

1. Comprendre le Processus pour la mise à disposition d'un produit

L'organisation de l'entreprise X suit une structure en processus (*ensemble d'activités transformant des données d'entrée en données de sortie* [14]), bien distincts selon la phase et l'objet. Le processus dans lequel la mission tire son origine et dans lequel évolue le service qualité est le processus « Approvisionner, Produire, Livrer », lui-même sous-processus de « Acheter et Produire ». Cependant, ce processus ne représente qu'une parcelle des activités déployées pour mener à bien un projet et sortir un produit fini. Plusieurs processus se chevauchent pour livrer le client en temps et en heure, et le besoin de connaître les fournisseurs impliqués dans la production est transverse à d'autres processus.



① + ② = Macro Processus « Acheter et Produire »

FIGURE 5 : ARTICULATION DES PROCESSUS SELON LES PHASES DE MISE A DISPOSITION D'UNE PIECE / EQUIPEMENT [12]

La figure ci-dessus détaille les quatre phases principales mises en œuvre pour produire **une pièce, ou un équipement**. Ce cheminement est suivi autant de fois qu'il y a de pièces à produire pour concevoir l'ensemble à livrer au client. Ces quatre phases ne se succèdent pas de manière linéaire, mais font l'objet de tuilage entre elles, qui les font se réaliser en parallèle, afin d'optimiser au mieux le temps nécessaire à la livraison du client. Ces phases sont mises en liens avec les processus qui leurs sont propres.

ACHATS

La phase Achats, est intégrée au processus « Gérer l'Acquisition » qui « *définit les activités nécessaires en vue de la mise à disposition au client désigné (interne ou externe) d'un produit physique dans les quantités convenues, à la date prévue et conformément aux spécifications demandées* » [2].

Cette phase se caractérise par des étapes clés comme la consultation des fournisseurs, la négociation avec les fournisseurs, et le choix du fournisseur final. Ces étapes sont marquées par des revues jalons avec le fournisseur appelées « Gate », qui se déroulent en amont, lors du développement de la pièce. Les achats interviennent de nouveau tout au long de l'affaire pour réapprovisionner les lignes de montage selon les besoins et modifications.

Le Cahier des Charges (CDC) est initialisé dès la phase achats et validé en fin de phase.

DEVELOPPEMENT

La phase Développement, est intégrée au processus « Concevoir, Développer et Qualifier la Solution » dont l'objectif est de « *conduire les activités de développement de la solution (système, produits, moyens, services) qui donneront satisfaction au client par la fourniture de produits ou de services en cohérence avec les besoins des parties prenantes, la politique produit et la stratégie Faire / Acheter* » [2]. Le développement peut être plus ou moins long selon la nouveauté de la pièce à produire. Si la pièce est déjà connue et a déjà été produite, il n'y a pas ou peu de développement.

Cette phase est composée de revues de conception de la solution, en interne et en collaboration avec le fournisseur qui participe dans certains cas au développement du produit, et mène au final à la validation d'une solution technique qui pourra être industrialisé et produite. Le développement peut être parallélisé avec la phase achat tout comme avec la phase industrialisation.

INDUSTRIALISATION

La phase Indus est intégrée au processus « Approvisionner, Produire, Livrer » et a pour objectif « *d'assurer la FABRICABILITE, la TESTABILITE et la MAINTENABILITE des produits, tout en garantissant la tenue du COÛT SERIE, au travers d'une Supply Chain robuste* » [2]. Cette phase est très souvent parallèle à la fois au développement, et à la série. (*Note* : les prototypes conçus lors de l'industrialisation sont parfois vendus au client, ils sont donc traités avec la même considération que les produits de série). Cette phase consiste à définir les méthodes industrielles et méthodes de test en collaboration avec le fournisseur pour produire la pièce, dans le meilleur délai et au cout objectif.

Cette phase fait l'objet d'un cahier des charges (CDC) avec le fournisseur et de revues jalons telles que :

- ◆ La Revue de l'Etat de Préparation à la Production (R1, Cf Glossaire) que nous appellerons Revue 1 (R1)
- ◆ La Revue du Premier Article (FAI, Cf Glossaire) que nous appellerons Revue 2

Dans le cadre de l'industrialisation (Indus), ces revues sont appliquées aux prototypes, elles sont appelées R1 Proto et R2 Proto.

SERIE

La phase Série est également intégrée au processus « Approvisionner, Produire, Livrer » et revient à la période de production des pièces une fois que les prototypes sont validés. Il s'agit ici d'assembler le produit fini, de lui faire subir des tests, de traiter les défauts et anomalies en collaboration avec le fournisseur, de gérer les flux d'approvisionnement pour livrer un produit conforme au client dans les délais impartis.

Cette phase fait également l'objet d'un CDC, et de revues R1 et R2 qui traitent alors des produits de série, et seront appelées R1 Série et R2 Série.

(Les conditions de production diffèrent parfois entre la phase série et indus, il est alors nécessaire de mettre à jour le cahier des charges et de refaire des revues en prenant en compte les différences).

L'ensemble de ces phases est également soutenu par le service soutien client, qui s'occupe des réparations sur les produits. Ce cycle peut représenter jusqu'à plusieurs années, ce qui explique la tendance aux variations dans la CDF. Il a donc été essentiel dans la réalisation de cette mission de dérouler le processus suivi pour obtenir les pièces détachées, afin de situer ou le

fournisseur est impliqué, et à quel moment il est nécessaire d'obtenir les informations sur les fournisseurs de rang inférieur.

2. Etat des Lieux du processus actuel

2.1 Analyse du Référentiel et des Exigences

La première étape d'un état des lieux consiste à prendre connaissance de l'existant, en s'inscrivant ainsi dans une démarche d'amélioration continue consistant à ajuster l'existant pour l'améliorer.

L'entreprise X suit un référentiel qualité propre à son organisation, découlant de son référentiel chapeau, la norme EN 9100. Ce référentiel est matérialisé sous forme de base de données où l'on retrouve l'ensemble des processus détaillés et documentés avec les trames et procédures correspondantes à chaque activité.

- ◆ Le premier constat à relever est qu'il n'existe pas de procédure ou d'instruction **demandant explicitement d'avoir la connaissance des fournisseurs** y compris de rang inférieur.
- ◆ Il n'y a pas non plus de document dans le référentiel traitant d'un **processus de capitalisation** et d'entretien d'une liste des fournisseurs sélectionnés.

Il faut maintenant regarder les pratiques utilisées sur le terrain, car entre le référentiel donnant le cadre et ce qui est réellement fait, il est probable qu'il y ait des écarts et que des pratiques informelles soient mises en place.

2.2 Analyse des pratiques

2.2.1 Analyse documentaire sur un cas concret

Cet état des lieux a été basé sur un véhicule test qui est une affaire encore en phase de développement et début d'indus. Ainsi, il s'agit d'analyser les documents contractuels avec le fournisseur sur des pièces détachées pour voir s'il existe une trace de la CDF utilisée pour les réaliser.

- ◆ Regarder ce qui devrait être fait et qui n'est pas fait.

Le principe fut de relever les exigences à satisfaire au sujet de la liste des fournisseurs, décrites dans le plan d'industrialisation du système embarqué (Le Plan d'Industrialisation définit les activités, les procédures, méthodes et ressources pour la conduite des activités d'industrialisation nécessaires à la production série des systèmes embarqués), les cahiers des charges et les comptes rendus de revues avec le fournisseur propres aux différents équipements composant le système.

Différents constats ressortent de cette étude :

Il est demandé	Résultat
La liste préliminaire des fournisseurs pour les prototypes est exigée dans les revues de développement (exigence du plan d'industrialisation)	 PAS TROUVEE
La liste des fournisseurs de rang 2, « par exemple dans le SFC» (exigence du cahier des charges)	Pas systématique, le SFC (cf Glossaire) n'a pas vocation à détailler les fournisseurs
La liste des fournisseurs de rang inférieur	 PAS TROUVEE : aucune précision sur le document ou la trouver

Il y a	Il n'y a pas
<p>La liste des fournisseurs pour les procédés critiques (imposés par l'entreprise) dans le Cahier des Charges</p> <p>La liste des fournisseurs de rang 1 dans le plan d'industrialisation</p> <p>La liste des fournisseurs qualifiés (panel de fournisseurs chez qui peut s'approvisionner le rang 1 pour sa sous-traitance)</p>	<p>De demande explicite d'une liste des fournisseurs de rangs inférieurs utilisés</p> <p>→ Donc pas de liste</p>

TABLEAU 2 : ETAT DES LIEUX DOCUMENTAIRE [12]

◆ Pointer les incohérences et imprécisions entre documents

Cette phase d'analyse documentaire a permis de relever un certain nombre **d'incohérences** entre les exigences spécifiées dans les documents contractuels, et les trames de documents dans lesquelles sont censées se trouver les informations répondant à l'exigence.

Exemple d'incohérence dans le cas concret, le cahier des charges de l'équipement T :

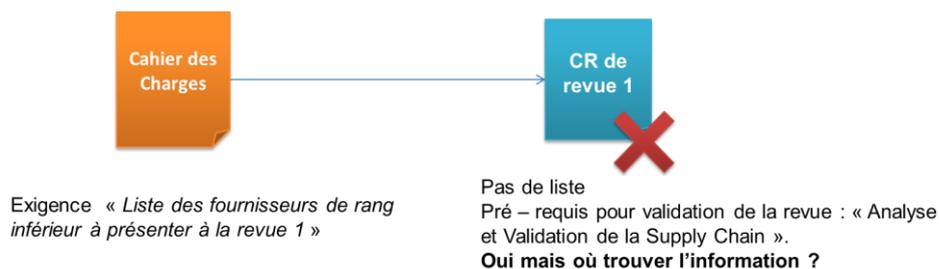


FIGURE 6 : EXEMPLE D'INCOHERENCE [12]

- D'une part, l'exigence « *Liste des fournisseurs de rang inférieur à présenter à la revue 1* » a été ajoutée à la trame, elle n'est donc pas demandée systématiquement.
 - **Hétérogénéité des Pratiques**
- D'autre part, la trame du compte rendu de revue 1 concernée ne mentionne pas de liste. Cette revue est en fait une check list de prérequis à faire valider par le fournisseur, et le seul prérequis traitant de supply chain est : « *Analyse et validation de la Supply Chain* ». Or, il n'y a aucun renvoi à un autre document où l'on pourrait trouver l'information sur cette supply chain, donc pas de preuve à capitaliser.
 - **Pas de preuve → Pas de capitalisation**

Exemple d'imprécision

Il est demandé dans le CDC que le fournisseur transmette une liste de fournisseurs « *lors de points mensuels* ». Or, il n'y a aucun renvoi à un endroit où trouver l'information, ni de moyen de vérifier que cela est fait par les acteurs concernés.

- **Manque de clarté des exigences**

- ◆ Conclusion de l'Etat des Lieux par observation documentaire :

- Cette « liste » est donc introuvable dans des documents contractuels, pour les équipements analysés sur cette affaire. Il a juste été possible de trouver certains fournisseurs de rang 2 dans le SFC (Synoptique de Fabrication et de Contrôle, Cf Glossaire). Or ce document n'a pas vocation à présenter une liste de fournisseurs, l'information peut y figurer mais cela n'est pas une pratique systématique.
- Les pratiques sont hétérogènes : dans certains cas la liste est demandée, dans d'autres non ; dans certains cas les rangs 2 sont précisés sur le compte rendu, dans d'autres non.
- Les documents indiquent la validation d'une SC sans en donner la preuve : pas de capitalisation de l'information.
- La demande d'une liste n'est pas explicite et pas claire : aucune précision n'est donnée sur la nature de l'information à obtenir (jusqu'à quel rang ? quand ?)

2.2.2 Comprendre les causes :

Pourquoi n'a-t-on pas cette information sur les fournisseurs

Une analyse causale a permis de déceler les causes racines du problème ([Annexe 2](#)). Cette analyse a pu être complétée par la suite grâce aux entretiens et informations données par les acteurs, qui ont explicité les raisons pratiques de cette « non-capitalisation »

Les causes racines sur lesquelles une action est possible dans le cadre de cette mission sont les suivantes :

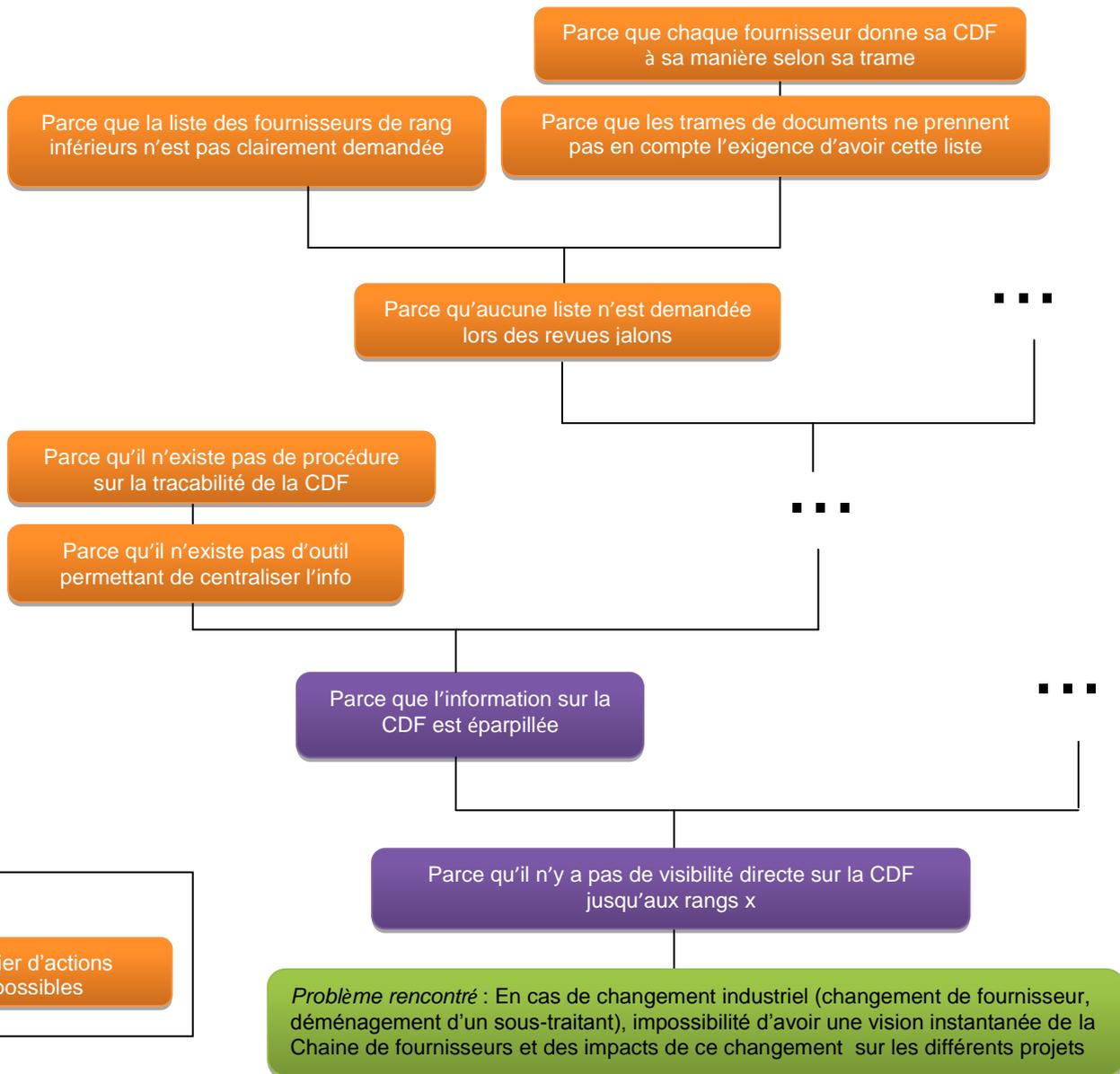


FIGURE 7: ANALYSE CAUSALE PARTIELLE DU PROBLEME [12][15]

2.2.3 Analyse Observatoire : Entretiens

La réalisation d'entretiens avec des acteurs aux fonctions différentes a deux objectifs principaux, en combinant Etat des Lieux et Ecoute du Besoin :

- ◆ **Evaluer et diagnostiquer** la gestion actuelle de la CDF, les causes de dysfonctionnement, les problèmes rencontrés, les manques...
- ◆ **Percevoir le besoin et recueillir les suggestions** des acteurs

Pour ce faire, les mêmes questions ont été posées à une dizaine de personnes, de services différents mais en contact direct avec les fournisseurs et avec la problématique.

ACTEURS RENCONTRES	THEMES DES QUESTIONS
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Approvisionneurs (x3) : en contact permanent avec les fournisseurs ◆ Responsable de Lots industriels ◆ Responsable Supply Chain (x2) ◆ Responsable Produit Série : mène les revues R1 et R2 Série ◆ Responsable Achats ◆ Responsable Industrialisation / Méthodes indus (x4) : mène les revues R1 et R2 de l'Indus ◆ Bureau d'Etude : partie développement et conception 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Utilité de la démarche de capitalisation ◆ Gestion actuelle de la CDF ◆ Obstacle rencontrés ou manques pour la capitalisation ◆ Quand capitaliser, à quels jalons ◆ A quelle profondeur ◆ Suggestions pour l'amélioration et la création d'un outil ◆ Points d'attention à prendre en compte.

TABLEAU 3 : PERIMETRE DES ENQUETES DE TERRAIN [12]

Les résultats de ces entretiens se trouvent dans la partie suivante, 3. *Ecoute du Besoin*.

3. Ecoute du Besoin : Analyser et Ajuster

3.1 Résultats des Entretiens

Au fur et à mesure des entretiens, des solutions ont commencé à émerger, et des **améliorations à mettre en place ont été envisagées**. Les améliorations ont été mises en relations avec les points à améliorer, relevés lors des entretiens.

3.1.1 Gestion de la Capitalisation à T0

Constats (Analyser)	Améliorations à mettre en place (Ajuster)
Délégation de la gestion de la CDF au fournisseur de rang 1	Aucune
Suivi informel de la CDF : contact direct avec le rang 1, liste propre au fournisseur dans certains cas...	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Créer un processus formalisé de capitalisation ✓ Créer une trame générique pour avoir une cohérence dans l'information captée

CDF vérifiée à la R1 et validée à la R2 mais PAS de capitalisation : simple consultation de l'information	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Imposer une capitalisation de l'information obtenue lors des revues ✓ Créer un outil de capitalisation ✓ Obtenir la CDF plus en amont que la R2
Certains demandent la liste (rang 2) à la R1 et l'écrivent, d'autres non (variabilité des pratiques)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Créer un processus formalisé de capitalisation ✓ Homogénéiser les pratiques
CDF jusqu'à rang 2-3 dispo dans le SFC	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Créer un document dont la vocation est de capitaliser la CDF
Pas d'exigence claire au fournisseur	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ajouter des exigences claires au CDC
Les modifications dans la CDF et changements industriels sont notifiés par une Fiche d'Alerte transmise à la Qualité	Aucune, à conserver

TABLEAU 4 : INTERVIEWS 1 [12]

3.1.2 Difficultés Rencontrées pour la Capitalisation

Obstacles à la mise en place d'un processus de Capitalisation	Améliorations à mettre en place
Pas d'outil de capitalisation à disposition : simple consultation	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Créer un outil de capitalisation ✓ Imposer une capitalisation de l'information obtenue lors des revues
L'information ne remonte qu'en cas de problème : réaction au détriment de la prévention	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Demander l'information en amont et privilégier l'anticipation
Opacité des informations remontantes du rang 1 : ne sont pas toujours transparent sur les changements	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Eduquer les fournisseurs à la transmission des informations
Pas de suivi régulier, ou fait différemment selon l'interlocuteur	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Créer un processus formalisé de capitalisation ✓ Homogénéiser les pratiques

Pratiques hétérogènes des fournisseurs	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Eduquer les fournisseurs à la transmission des informations ✓ Ajouter des exigences claires au CDC ✓ Créer une trame générique pour avoir une cohérence dans l'information captée
Affaires cloisonnées : difficile de partager des informations	✓ Trouver un moyen de centraliser l'information
Risque de tomber dans l'ingérence	

TABLEAU 5 : INTERVIEWS 2 [12]

3.1.3 Jusqu'à quelle profondeur capitaliser la CDF ?

Le concept de « profondeur » de la CDF indique jusqu'à quel rang il faut descendre. Suite à cette enquête, la capitalisation de la CDF devra se limiter aux :

- ◆ Articles **manufacturés** (les articles achetés chez des distributeurs représentent trop de travail et sont en général trop profond dans la CDF)
- ◆ Articles et équipement dont la production requiert l'usage de **procédés spéciaux**, à surveillance, ou à surveillance renforcée (Cf Glossaire). Il ne faut donc pas raisonner en terme de rang, mais en terme de procédés spéciaux : il faut descendre aussi bas qu'il y a des procédés spéciaux.

Ex : En admettant que la capitalisation se restreigne arbitrairement au rang 4, dans le cas où le fournisseur de rang 5 est celui qui utilise des procédés spéciaux, l'information n'est pas captée.

Mais pourquoi s'intéresser à ces procédés ?

Pour la simple raison que ce sont ceux qui induisent le plus de risques et de problèmes techniques sur les équipements, ces sous-ensembles sont dit critiques dans l'assemblage final. La problématique sur ce type de procédés est que les fournisseurs disposent d'un panel de fournisseurs qualifiés pour la réalisation de tel ou tel procédé spécial, selon des spécifications précises, et doit donc en choisir un parmi la liste. Le problème est que l'entreprise X ne sait pas LEQUEL a été choisi pour réaliser le procédé dans la liste, l'objectif est donc de savoir **précisément** quel fournisseur travaille sur quel procédé spécial. Qui plus est, la liste de fournisseurs qualifiés évolue et un fournisseur qualifié à un moment ne le sera pas forcément un an après, il faut donc savoir précisément quel est le fournisseur utilisé. A ces procédés spéciaux s'ajoute le suivi des pièces mécaniques, qui sont également des pièces considérées comme critiques.

3.1.4 Points d'attention à prendre en compte pour le processus de capitalisation

Obstacles à la mise en place d'un processus de Capitalisation	Améliorations à mettre en place
Trouver qui pour entretenir cet outil	✓ Créer un processus formalisé de capitalisation
Eviter le tableau à remplir manuellement	✓ Créer un outil de capitalisation Automatique
Travail d'éducation des fournisseurs pour intégrer les trames des référentiels de l'entreprise	✓ Eduquer les fournisseurs à la transmission des informations
Tenir compte du retour sur investissement : peu de budget alloué...	✓ Prouver l'existence d'un besoin et d'une utilité
Information relativement cloisonnée entre affaires	✓ Trouver un moyen de centraliser l'information
Possibilité que les fournisseurs ne jouent pas le jeu à chaque fois (ex : renvoi d'une trame non actualisée)	✓ Trouver des moyens de surveillance

TABLEAU 6 : INTERVIEWS 3 [12]

3.2 Questionnaire KANO

- ✓ Prouver l'existence d'un besoin et d'une utilité

Le questionnaire KANO est un outil permettant d'évaluer les attentes des acteurs grâce au niveau de satisfaction associé [16].

La réalisation de ce questionnaire a pour but de déterminer quelles sont les fonctions obligatoires ou attractives (Cf : Glossaire) d'un outil de capitalisation, et donc à quel niveau il faut concentrer les efforts dans la conception d'une solution.

3.2.1 Analyse Fonctionnelle

Pour créer un questionnaire KANO, il faut tout d'abord réaliser une analyse fonctionnelle permettant de déterminer les fonctions de service et de contraintes entre l'outil de capitalisation et les éléments de son environnement.

L'analyse fonctionnelle complète est consultable en [Annexe 4](#).

L'analyse fonctionnelle a mis en évidence que la fonction principale n°1 d'un outil de capitalisation de la liste des fournisseurs est la suivante :

FP1 : l'outil permet aux différents acteurs de connaître les fournisseurs (jusqu'au rg x)

3.2.2 Questionnaire

La conception du questionnaire est simple, il s'agit de poser deux questions relatives à chaque fonction trouvée :

- ◆ Une question marquant la présence de la fonction
- ◆ Une question marquant l'absence de la fonction

En reprenant l'exemple de la fonction principale, les questions sont les suivantes :

Présence	Si vous savez quels sont les fournisseurs impliqués dans la production d'une pièce, qu'en pensez-vous ?
Absence	Si vous ne connaissez que partiellement les fournisseurs impliqués dans la production d'une pièce, qu'en pensez-vous ?

Les réponses données doivent être choisies dans la grille suivante :

- ◆ *Ca me plait*
- ◆ *C'est normal*
- ◆ *Ça m'est égal*
- ◆ *Je m'en contente*
- ◆ *Ça me déplaît*

L'interprétation se fait ensuite selon la grille suivante :

Attentes		Absence de la Fonction				
		Ca me plait	C'est Normal	Ca m'est égal	Je m'en Contente	Ca me Déplaît
Présence de la fonction	Ca me plait	D	A	A	A	P
	C'est Normal	C	I	I	I	O
	Ca m'est égal	C	I	I	I	O
	Je m'en Contente	C	I	I	I	O
	Ca me Déplaît	C	C	C	C	D
D	Résultat Douteux	Induit une question dysfonctionnelle, mal formulée.				
C	Conception Contraire	A double tranchant. elles apportent de la satisfaction mais génèrent des perceptions négatives au-delà d'un certain niveau				
I	Indifférent	la perception de l'utilisateur est neutre, il ne ressent ni satisfaction ni insatisfaction. On peut donc dans ce cas, douter de l'intérêt de la fonction.				
P	Proportionnelle	la satisfaction augmente ou diminue proportionnellement à la performance de la fonction.				
O	Obligatoire	Attentes quasiment toujours implicites, dont le contentement n'apporte pas de satisfaction particulière mais génèrent tout de suite de l'insatisfaction si elles ne sont pas satisfaites.				
A	Attractive	Ces attributs augmentent la satisfaction de manière implicite : ils correspondent à des besoins latents ou émergents Elles ne créent pas d'insatisfaction si elles sont absentes mais créent une bonne surprise si elles sont présentes. Fonctions en phase de devenir obligatoire par la suite				

FIGURE 8 : INTERPRETATION DU QUESTIONNAIRE KANO [12][17][18]

3.2.3 Bilan

Des acteurs ayant une vision transverse sont très intéressés par un outil de capitalisation et le perçoivent comme nécessaire :

- Le département Industrialisation qui travaille sur tous les projets
- Le bureau d'étude qui s'occupe de la conception des pièces
- Le service achats
- La ligne soutien client (réparation et rechanges) qui récupère des pièces à réparer des années après et qui ont besoin de savoir quels fournisseurs ont été impliqués,
- Le service qualité et particulièrement l'AQF.

Le résultat est plus nuancé chez les acteurs opérationnels travaillant sur un projet particulier : pour certains l'outil est utile et essentiel pour croiser les informations entre projets, pour d'autres l'outil n'est pas considéré comme utile dans leurs activités, et leur mode de fonctionnement en réactif leur convient ainsi. Ces points de vue émanent des acteurs en contact direct avec les fournisseurs, il est donc normal que l'outil leurs paraisse moins utile puisqu'ils sont en première ligne pour obtenir l'information sur la chaîne de fournisseurs, et n'ont donc pas besoin de cet outil pour avoir de l'information.

L'outil intéresse donc plus les acteurs transverses, et éloignés de la source d'information.

Le questionnaire Kano et les résultats sont disponibles en [Annexe 5 et 6](#).

IV. Capter l'information souhaitée : Ajuster

1. Quelle information à capitaliser ?

- ✓ Créer une trame générique pour avoir une cohérence dans l'information captée

Il s'agit ici de créer une grille générique contenant les champs à remplir par le fournisseur pour obtenir l'information souhaitée. Un travail d'équipe a été fourni pour élaborer une trame de liste de fournisseurs qui serait remplie par tous les fournisseurs de rang 1.

La trame est la suivante :

DESCRIPTIF DE LA SUPPLY CHAIN UTILISEE ET DES TECHNOLOGIES CRITIQUES Y COMPRIS MECANIQUE POUR: suivant REQ_8.2.1 Premier examen à la revue de SOW, Validation au plus tard à la PRR et Approbation à la FAI						Nom du Produit	Nom du Projet	Référence de l'article	Fournisseur			
Niveau Arbo	Description Article	Référence	Fournisseur	Rang Fourn.	PRR	Technologie critique, procédés à surveiller, mécanique et nouvelle technologie	Domaine Techno	Spécification	Fournisseur procédé utilisé	Rang Fourn.	Qualifié X ?	Si NON, preuve de qualification par le fournisseur

FIGURE 9 : TABLEAU SUPPLY CHAIN [2]

Le tableau permet de capter plusieurs informations capitales :

- 1 Les informations relatives au rang 1 : le produit global sous-traité au rang 1, sa référence, le nom du projet et du rang 1.
- 2 L'identification des articles sous-traités par le rang 1 à ses rangs inférieurs, les fournisseurs, leurs rangs, et si une revue 1 est prévue par le rang 1 sur ce produit sous-traité. (En effet le rang 1 est tenu de décliner les exigences de l'entreprise X à ses rangs inférieurs).
- 3 L'identification des technologies critiques sur ces articles, en précisant la spécification suivie, le fournisseur utilisé (le fournisseur réalisant le procédé spécial peut être différent de celui qui usine l'article) et son rang.
- 4 Des Informations sur la qualification des rangs inférieurs : s'ils sont qualifiés suivant le référentiel de l'entreprise X ou suivant le référentiel du rang 1.

2. Dérouler le processus et l'Ajuster

- ✓ Créer un processus formalisé de capitalisation
- ✓ Demander l'information en amont et privilégier l'anticipation

Afin d'obtenir l'information la plus pertinente possible et le plus en amont possible il a fallu intégrer au processus des jalons de capitalisation de la liste des fournisseurs.

Le processus des achats jusqu'à la livraison de l'équipement est complexe, car comme expliqué précédemment il ne suit pas un schéma générique, mais les phases sont adaptées et parallélisées au cas par cas. Cependant, les revues jalons sont toujours les mêmes (revue de CDC, R1 et FAI) et sont donc exploitables.

Le premier point à corriger est à **quel moment l'entreprise obtient l'info sur la CDF**. A l'instant t, la CDF est verrouillée à la R2: c'est bien trop tard, un article a déjà été produit et il est compliqué de changer de fournisseur et de lancer une procédure de qualification si l'entreprise se rend compte à ce stade que des fournisseurs ne sont pas qualifiés.

L'idée serait de valider la liste des fournisseurs au moment de la R1 Proto au plus tard.

Pourquoi la R1 proto

Les fournisseurs ne changent presque jamais entre la production des prototypes et la production en série : les changements sont donc mineurs, et il suffira simplement de faire une mise à jour de la CDF à la R1 Série pour vérifier s'il y a eu des changements ou non.

Afin d'aller plus loin que la simple obtention d'une liste validée à la R1, le service qualité souhaiterait obtenir un aperçu de la CDF envisagée, sous forme de liste préliminaire dès la validation du CDC avec le fournisseur.

Voici le processus simplifié envisagé pour la capitalisation de la liste :

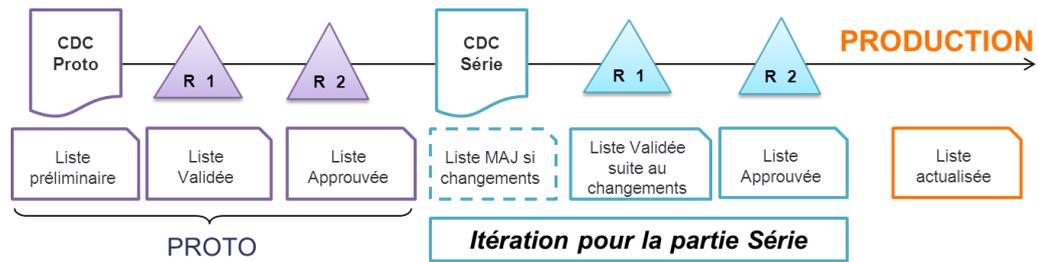


FIGURE 10 : PROCESSUS DE CAPITALISATION SIMPLIFIE [12]

Un aperçu du processus détaillé et proposé aux acteurs de l'entreprise est disponible en Annexe 6.

3. Utiliser des canaux existants pour capter l'information

Dans la continuité de l'amélioration continue se basant sur l'existant, le processus de capitalisation se base bien sur des canaux de communication existants avec le fournisseur (comme vu dans la figure 10) : le CDC puis les revues jalon.

Le principe de récupération de l'information est simple :

- 1- la trame générique vierge à faire remplir par le fournisseur est fournie avec le CDC. Celle-ci revient à l'entreprise complétée avec les données demandées à la validation du CDC.
- 2- Cette même trame générique remplie est jointe actualisée et validée par le fournisseur au compte rendu de R1 proto
- 3- Elle est approuvée (signée, attestant qu'il n'y a pas eu de changements avec la liste validée) à la R2 proto

Les opérations sont répétées en cas de variation dans la liste des fournisseurs pour la phase Série.

3.1 Modifier la trame du CDC

- ✓ Demander l'information en amont et privilégier l'anticipation
- ✓ Eduquer les fournisseurs à la transmission des informations
- ✓ Homogénéiser les pratiques
- ✓ Ajouter des exigences claires au CDC

3.1.1 Comblent les manques identifiés lors de l'état des lieux

La trame du CDC était en reconstruction au moment de cette mission, c'est à dire qu'un groupe de travail finalisait la mise en place d'une nouvelle trame plus simple sous forme de tableau, mais surtout une trame unique pour les différents CDC. Ce tableau est dynamique et est modulable selon le contexte (petits travaux, sous-traitance proto et série, sous-traitance uniquement série etc), ainsi que la phase associée (industrialisation, série, développement).

Les manques identifiés précédemment dans le CDC concernaient les anciennes versions. La tâche fut donc plus aisée pour regarder si la nouvelle trame résolvait bien les problèmes identifiés sur les anciennes, et si non, pour proposer des évolutions.

Un Onglet « supply chain » a été ajouté à la trame, contenant le tableau présenté précédemment (Figure 9). Le but est donc d'obtenir à ce stade, une liste préliminaire des fournisseurs utilisés pour les procédés à surveillance. La liste est « préliminaire » car à ce stade, le fournisseur n'a pas encore totalement figé sa CDF et peut encore changer de fournisseur.

3.1.2 Modifier les exigences

Les exigences ont été ajustées et d'autres ont été ajoutées, afin de clarifier la demande faite au fournisseur de rang 1.

Voici les principaux ajouts :

EXIGENCES :

- ◆ Identification des fournisseurs de rang inférieur sur une trame conforme à l'onglet 9-SUPPLY CHAIN [...] En cas de changement de fournisseur de rang inférieur, TSA pourra demander l'actualisation de la nouvelle Supply Chain utilisée via la trame (modèle 9- Supply Chain)
- ◆ L'exigence demandant la liste des fournisseurs lors de « point mensuel » a été précisée : il est désormais demandé un « signalement des changements de fournisseurs » lors des points mensuels, et non plus la liste.

LIVRABLES DEMANDES

- ◆ « Liste prévisionnelle des fournisseurs et sous-traitants pour les articles achetés et manufacturés (Voir onglet 9-Supply-Chain) »
- ◆ « Liste validée des fournisseurs et sous-traitants pour les articles achetés et manufacturés (Voir onglet 9-Supply-Chain) »

3.2 Modifier la trame de la R1

- ✓ Homogénéiser les pratiques
- ✓ Imposer une capitalisation de l'information obtenue lors des revues
- ✓ Obtenir la CDF plus en amont que la R2

Pour assurer la capitalisation et la mise à jour de l'information au fil de l'avancement de l'affaire, la trame générique a également été ajoutée à la R1.

D'autre part, des pré-requis ont été précisés dans la check list accompagnant le compte rendu de R1 :

Avant :

Check List	Critère d'acceptation	Réponse
Analyse et validation de la supply chain (schéma industriel, affectation des responsabilités,...)	Ces éléments sont définis, documentés et validés	<i>Oui/ Non</i> <i>Parfois Liste succincte</i>

Après :

Check List	Critère d'acceptation	Réponse
Analyse et validation de la supply chain (schéma industriel, affectation des responsabilités,...)	<i>Ces éléments sont renseignés et validés dans l'onglet Supply Chain</i>	<i>Oui/ Non</i> <i>+ Liste en Annexe</i>

TABEAU 7 : MODIFICATION DE LA TRAME REVUE 1 [12]

La modification du pré-requis implique comme critère d'acceptation que la liste des fournisseurs soit complétée et validée lors de la Revue R1, et disponible en annexe.

En effet, le tableau vierge a également été ajouté à la trame de la R1, uniformisant et systématisant son utilisation.

4. Ajouter des Etapes

La capitalisation de la liste des fournisseurs ne doit pas s'arrêter aux revues R1 et R2 marquant le lancement de la production en série. En effet, après ces revues s'ensuit une longue période de fabrication (à cadence modérée, environ 1 équipement par mois).

Il existe plusieurs cas de figure lors de cette phase :

- ◆ **La production est interrompue à certains moments pour être relancée plus tard** (en fonction des temps d'approvisionnement et de la demande). Cette activité est appelée relance de production, et peut succéder à une période de rupture de la production plus ou moins longue.

Si la rupture de production est longue, une revue R1 et/ou une R2 sont relancées. Si la rupture de production est plus faible, un complément de revue est réalisé (une sorte de revue allégée, reprenant seulement les points capitaux à revalider).

Ces compléments et revues sont également des occasions de mettre à jour la liste des fournisseurs avant une relance de production.

- ◆ **La production se fait en continu, sans interruption d'activité.**

Dans cette question se trouve une problématique à résoudre :

Comment entretenir la liste des fournisseurs, et donc capter les changements éventuels pendant la fabrication si aucune revue ou complément de revue n'est prévue ?

Il faut savoir qu'un fournisseur est tenu d'avertir l'entreprise en cas de changement industriel (déménagement, changement de fournisseur de rang n etc), et doit donc transmettre une fiche d'alerte à l'Assurance Qualité Fournisseur qui transmet ensuite l'alerte aux acteurs concernés dans les lignes de production. (NB : Ceci est une exigence du CDC).

Or, dans la réalité, les fournisseurs ne transmettent pas systématiquement de fiche d'alerte en cas de changement, et ne préviennent pas toujours des changements de fournisseurs.

Comment capter cette information manquante ?

4.1 Solutions possibles

- Instaurer une revue annuelle

Suivre des indicateurs et capteurs sur la santé du fournisseur et utiliser une grille de décision pour déclencher une revue si x critères cochés (et obligatoirement si évolution du produit)	
Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • Uniformise les pratiques • Donne des critères objectifs de décision • Peut-être ajouté au processus • Permet d'arbitrer et de moduler l'action (revue où demande à distance) en fonction de différents critères 	<ul style="list-style-type: none"> • Implique un suivi plus rigoureux : qui pour le faire et à quelle occasion ? • Inconvénients de la revue : couteux en temps et en argent, redondance avec audits, bloque une journée... • On ne peut pas déclencher une revue seulement pour récupérer une liste de fournisseur actualisée • Mal perçu par le fournisseur : ingérence

TABLEAU 8 : SOLUTION 1 [12]

- Demander par défaut annuellement

Demander une fois par an l'actualisation de la liste au fournisseur	
Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • Tous les fournisseurs sont logés à la même enseigne 	<ul style="list-style-type: none"> • Laisse peu de marge de manœuvre pour adapter au cas par cas : pas

<ul style="list-style-type: none"> • Permet d'obtenir l'information facilement • Possibilité d'ajout au processus sans trop le complexifier • Une personne en charge 	<p>d'adaptation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Met de côté la taille du fournisseur, le produit fourni et les paramètres déterminants • Risque de non transmission d'info de la part du fournisseur • Risque de dérogations pour x raisons. • Risque d'oubli de demander
---	--

TABLEAU 9 : SOLUTION 2 [12]

- **Attendre que le fournisseur avertisse l'entreprise**

Demander durant les points téléphoniques et réunions de résolution de problème avec le fournisseur s'il y a eu des changements et demander l'actualisation le cas échéant	
Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • Simple à appliquer, peu de charge de travail supplémentaire • Aucune impression d'ingérence • Suivi périodique • Confiance au fournisseur 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilité de passer à côté d'informations • Risque que le fournisseur dise toujours non pour s'éviter du travail d'actualisation • Risque d'oubli de la part des opérationnels de demander la mise à jour. • Pas de pratiques homogénéisées : capitalisation selon les réponses des fournisseurs, pas systématisé.

TABLEAU 10 : SOLUTION 3 [12]

4.2 Solution choisie

La solution choisie est hybride de la solution 1 et 2.

Demander annuellement par défaut + suivi des capteurs de performance en parallèle et réaction si dérive	
Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • Permet d'arbitrer et de moduler l'action (revue où demande à 	<ul style="list-style-type: none"> • Implique un suivi plus rigoureux : qui pour le faire et à quelle

<p>distance) en fonction de différents critères</p> <ul style="list-style-type: none"> • Permet de capter les dérives fournisseurs • Offre une sécurité : la demande annuelle systématique 	<p>occasion ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risque d'oubli de la part des opérationnels de demander la mise à jour. • Manque de confiance au fournisseur
--	---

TABLEAU 11 : SOLUTION CHOISIE [12]

Cette solution est la plus efficace afin d'entretenir une CDF. Certains acteurs s'opposent à la sollicitation des fournisseurs pour la simple et bonne raison que contractuellement un fournisseur est tenu d'avertir l'entreprise en cas de changement de son schéma industriel. La R2 qualifie le couple produit-fournisseur, il est donc obligatoire pour le fournisseur d'informer l'entreprise d'une remise en question de ce couple.

Or, les fournisseurs manquent parfois à leurs obligations et attendre que le fournisseur se manifeste pour avertir d'un changement revient à prendre le risque d'accepter d'utiliser un outil de capitalisation non exhaustif car les données sur la chaîne de fournisseurs pourront s'avérer incertaines.

De plus, la demande annuelle par défaut concourt à l'éducation du fournisseur : celui-ci s'habitue à transmettre ces informations.

4.3 Grille de Décision de déclenchement d'une revue

Au-delà de cette demande annuelle, des ajustements sont possibles grâce au suivi de capteurs et signaux de la santé du fournisseur :

- ◆ Changement de configuration du produit (évolution)
- ◆ Evolutions des procédés : changement de fournisseur ? De Moyen ? De Ressources ?
- ◆ Criticité du produit
- ◆ Retards répétés
- ◆ Non qualité à l'entrée, variabilité
- ◆ Alertes fournisseurs
- ◆ Défauts plus fréquents
- ◆ Résultats d'audits

Ces capteurs sont autant de signaux à prendre en compte pour décider de redemander une actualisation de la CDF.

En effet le déclenchement de ces signaux peut avoir pour origine un changement dans la chaîne de fournisseur, et il convient alors de le vérifier sans attendre la demande annuelle.

En fonction de l'importance des signaux une revue peut être déclenchée, et c'est en général déjà le cas lorsque le produit livré par le fournisseur subit une évolution de configuration.

Chapitre 3 : Résultats Obtenus et Escomptés

I. Processus ajusté

1. Processus à T0

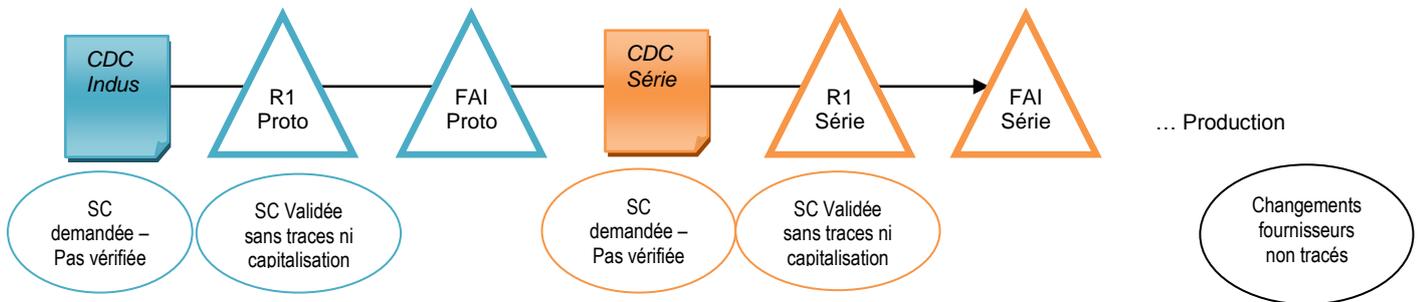


FIGURE 11 : PROCESSUS AVANT [12]

→ Il n'existe pas de processus formalisé pour la capitalisation, les activités sont réalisées périodiquement au cas par cas, selon les acteurs. Mais dans tous les cas, aucune information n'est capitalisée.

2. Processus à T+6mois

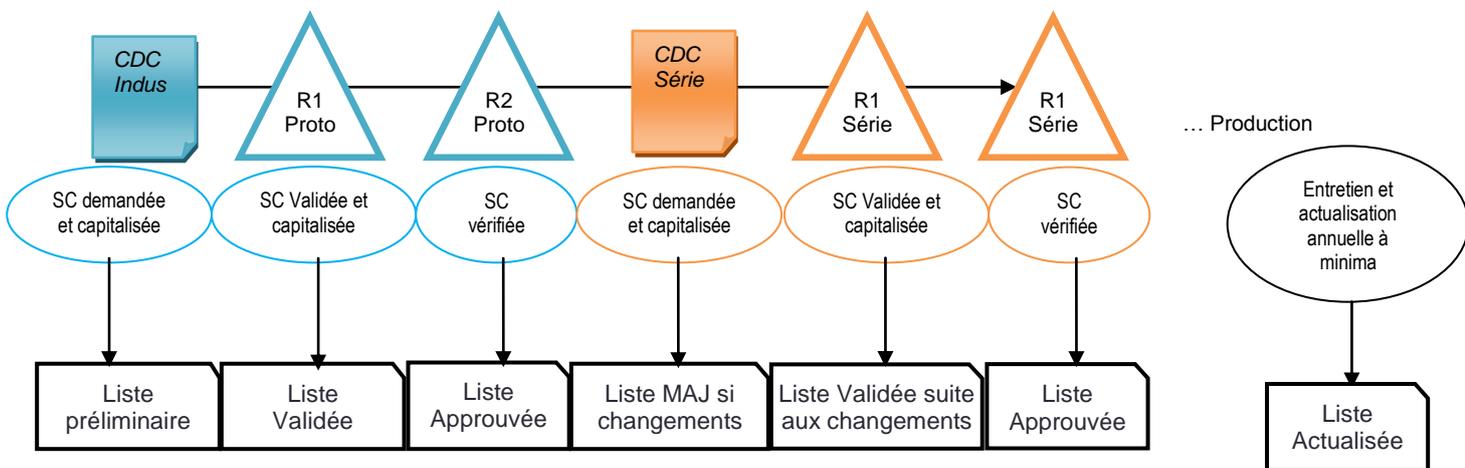
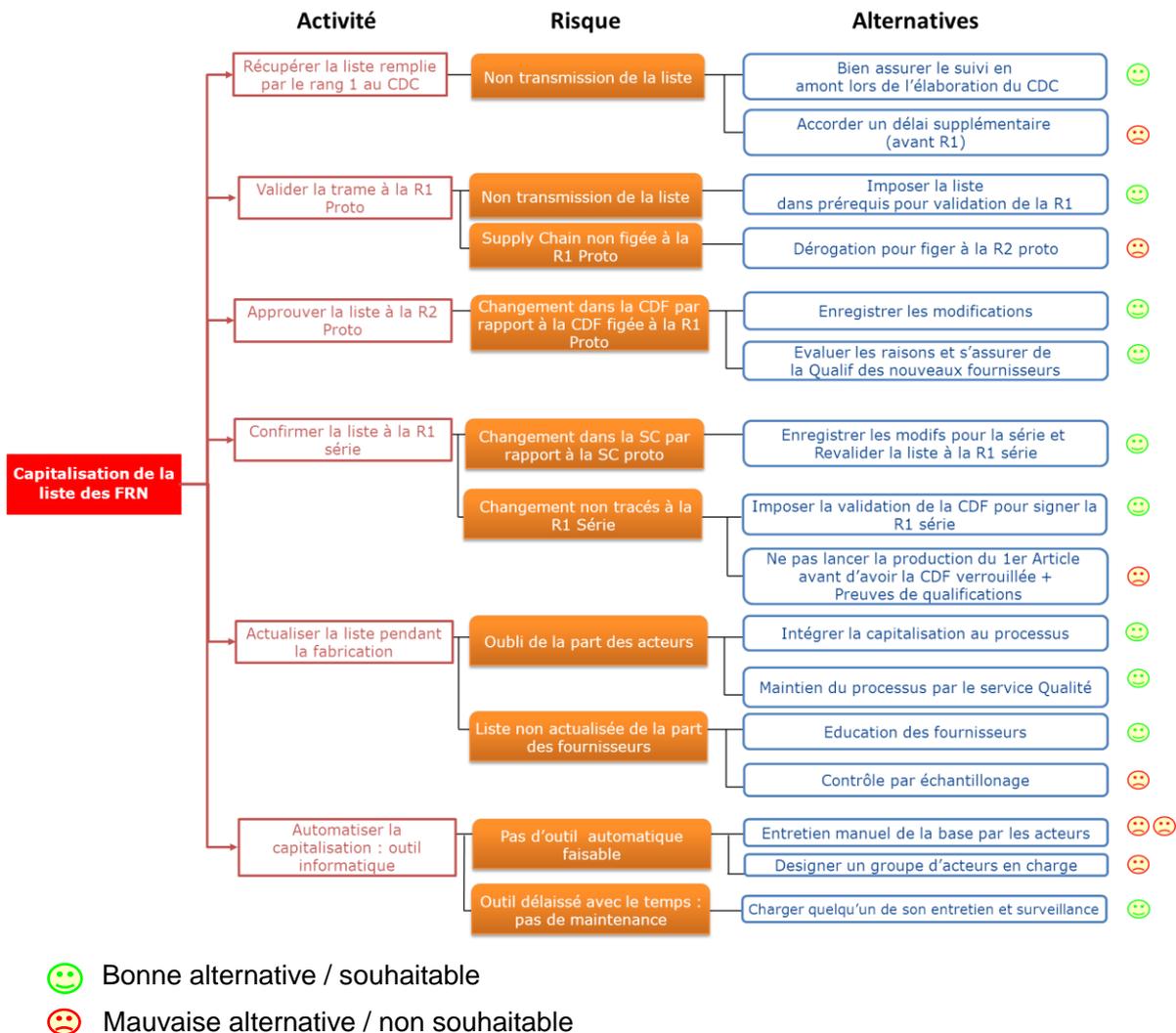


FIGURE 12 : PROCESSUS APRES [12]

→ Création d'un processus formalisé de capitalisation avec des preuves exigées à chaque jalon. Les activités sont cadrées et réalisées de la même façon par les acteurs, et l'information est capitalisée systématiquement.

3. Analyse de Risques sur le processus de capitalisation

L'analyse de risques suivante permet de déterminer les risques principaux inhérents au processus de capitalisation :



- 😊 Bonne alternative / souhaitable
- 😞 Mauvaise alternative / non souhaitable

FIGURE 13 : ANALYSE DE RISQUES [12][13]

Le risque où il n'existe aucune alternative souhaitable et envisageable est celui concernant l'automatisation de l'outil informatique. Les alternatives possibles sont en effet susceptibles de conduire à une non-adhésion des acteurs et à terme au délaissement de la capitalisation, car trop contraignante sans un outil automatique.

Les autres risques concernent essentiellement la non transmission de la liste par le fournisseur, qui doit être évitée grâce à une éducation à long terme et un suivi du respect des exigences : la liste doit faire office de preuve et de prérequis nécessaire pour passer au jalon supérieur.

II. Bilan au niveau référentiel et documentaire

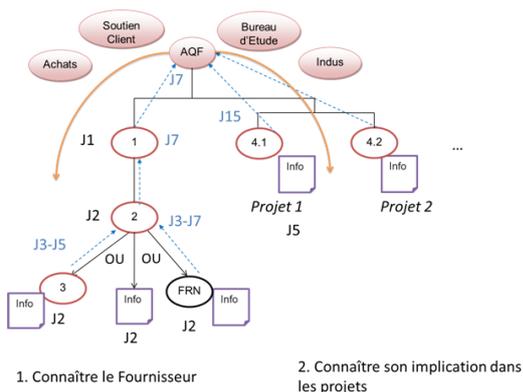
	Situation à T0	Situation à T+6mois
Cahier des Charges	Exigences imprécises (quoi quand et où ?) Exigences non vérifiées par la suite : pas de preuve capitalisée	Exigences claires : liste demandée sous telle forme à telle jalon Exigences vérifiées : preuve demandée et capitalisée
Compte Rendu R1	Validation de la Supply Chain sans preuve demandée et capitalisée	Preuve nécessaire à la validation du pré-requis « validation de la supply chain » → Tableau exigé complet
Processus	Pas d'étapes de capitalisation intégrées au processus	Jalons de capitalisations intégrés au processus
Document de traçabilité de la CdF	Inexistant	Tableau « Supply Chain »
Référentiel Qualité	Capitalisation de la CdF non abordée	Instruction sur les activités à réaliser pour capitaliser la CdF

TABLEAU 12 : RESULTATS OBTENUS AU NIVEAU DOCUMENTAIRE [12]

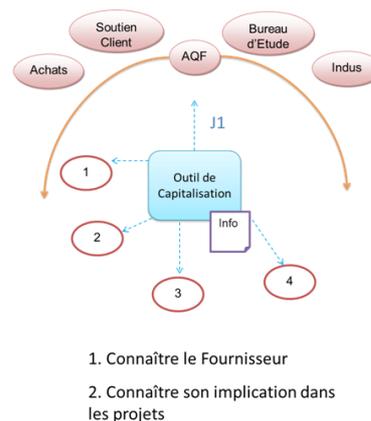
III. Réponses aux objectifs initiaux

1. Transmission plus rapide des alertes fournisseurs

Situation actuelle – Sans outil



Situation souhaitée – Avec outil



- Délai pour donner une alerte : **3 semaines**
- Intermédiaires pour obtenir une information : **5**
- Temps de travail consommé par **plusieurs** acteurs



- Délai pour donner une alerte : **Instantané**
- Intermédiaires : **0**
- Temps de travail consommé par **un** acteur



FIGURE 14 : ILLUSTRATION DU GAIN DE TEMPS POUR TRANSMETTRE UNE ALERTE FOURNISSEUR [12]

L'outil de capitalisation permettra de donner une alerte instantanément et permettra à l'AQF de ne plus devoir attendre des semaines pour avoir les retours des acteurs sur les lignes de production pour obtenir de l'information :

- ◆ Dans le **cas n°1**, il est tout à fait possible que la demande émane d'un autre service que l'AQF, comme le bureau d'étude, le département industrialisation qui s'occupe de consolider la chaîne de fournisseur en amont, ou le soutien client qui a besoin de savoir qui a produit quoi quand il reçoit des pièces à réparer. Cette demande met en moyenne 3 semaines à être satisfaite, et si le demandeur est l'AQF, l'alerte fournisseur est lancée autant de temps après.
- ◆ Dans le **cas n°2**, l'outil permet à n'importe quel acteur de consulter la base de données contenant l'information sur la CDF. Les objectifs de -90% de temps pour donner l'alerte et de diminution de moitié des intermédiaires sont donc atteints.

2. Partager les informations entre les projets en cas de problème fournisseur

Cet objectif visait à réduire le temps de partage d'information entre les projets pour pouvoir anticiper un risque fournisseur avant qu'il ne s'étende à tous les projets, comme illustré ci-après :

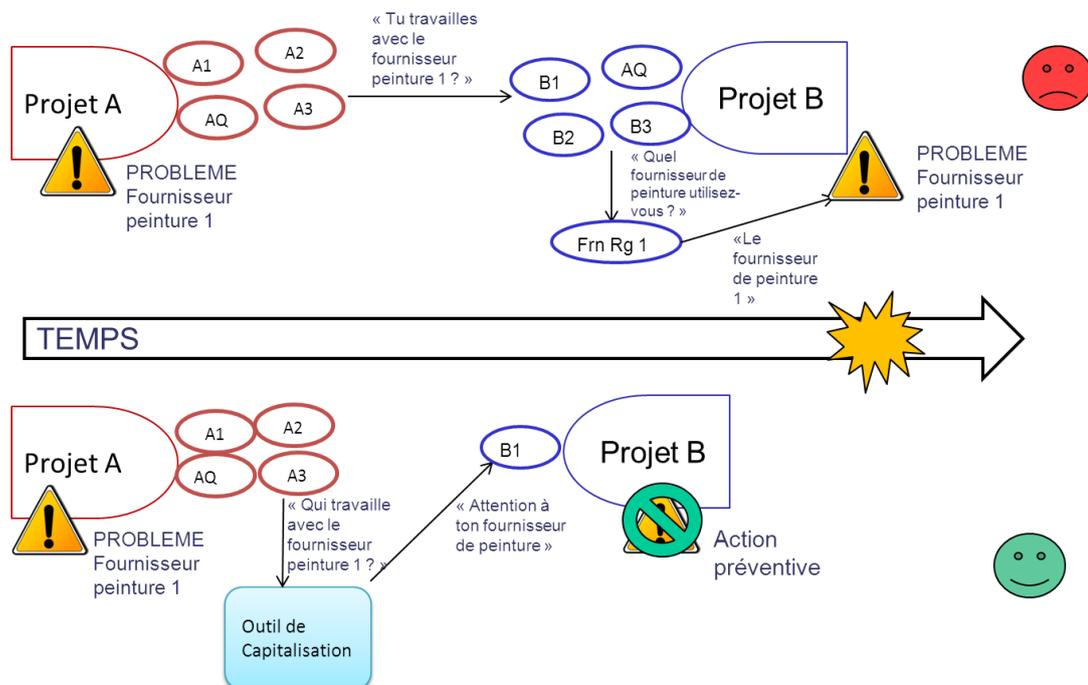


FIGURE 15: ILLUSTRATION DE L'ANTICIPATION POSSIBLE GRACE A UN PARTAGE D'INFORMATIONS [12]

En ayant un outil de capitalisation permettant de savoir directement dans quels autres projets travaille un fournisseur en difficulté, il est possible d'anticiper un problème avant qu'il survienne, sans avoir à interroger tous les acteurs de l'autre projet (B).

3. Assurer un retour sur investissement

Les figures précédentes illustrent bien le retour sur investissement en termes de temps de travail économisé. Il se traduit par une meilleure efficacité et par une meilleure capacité à réagir.

- Gain de temps
- Transparence de l'information entre projets
- Réactivité
- Anticipation des risques fournisseurs
- Suivi simplifié de la performance fournisseurs
- Evite les couts de démontage d'un équipement suite à un problème qui aurait pu être évité si la source était détectée plus tôt
- Aide à la négociation globale des contrats au niveau achats : si les acheteurs savent quelles pièces produisent les fournisseurs tous projets confondus ils peuvent obtenir des tarifs plus intéressants avec une commande globale.
- Maitrise des fournisseurs sur les procédés spéciaux



FIGURE 16 : RESULTATS OBTENUS

IV. Résultats escomptés : Développer

1. Exploiter l'information : Cahier des charges informatique

✓ Créer un outil de capitalisation Automatique

Après avoir trouvé le moyen de capter l'information en ajustant le processus et en l'intégrant au référentiel qualité, il est nécessaire de savoir comment exploiter cette information pour qu'elle soit utile aux acteurs.

La création d'un **outil de capitalisation informatique** est primordial (considéré comme fonction attractive à l'issue du questionnaire Kano) et il doit surtout être automatique (fonction proportionnelle : plus l'outil sera automatisé, plus les acteurs seront satisfaits).

En effet, mettre en place un tableau à saisir manuellement par les acteurs ne sera pas pérenne et risque d'être très mal perçu : or, l'adhérence des acteurs est primordiale au fonctionnement de la capitalisation.

Pour ce faire, un cahier des charges est rédigé à l'issue de cette mission pour permettre le développement de cet outil.

1.1 Objectifs de l'Outil

◆ Offrir une double visibilité :

- Par fournisseur : voir tous les articles produits par un fournisseur dans chaque projet

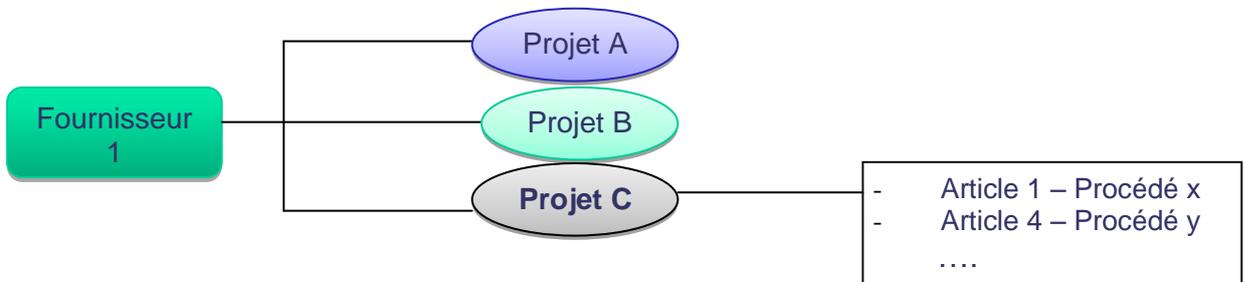


FIGURE 17 : OBJECTIF 1 DE L'OUTIL [12]

- Par projet : voir tous les fournisseurs de rang inférieur travaillant sur des procédés spéciaux/à surveillance/mécanique dans un projet



FIGURE 18 : OBJECTIF 2 DE L'OUTIL [12]

- ◆ Permettre à terme un suivi des capteurs de performance fournisseurs (cf : IV.4.3) et mettre en place un « historique du fournisseur » recensant les problèmes rencontrés, les causes, les alertes, l'état des qualifications etc.

1.2 Fonctionnement envisagé

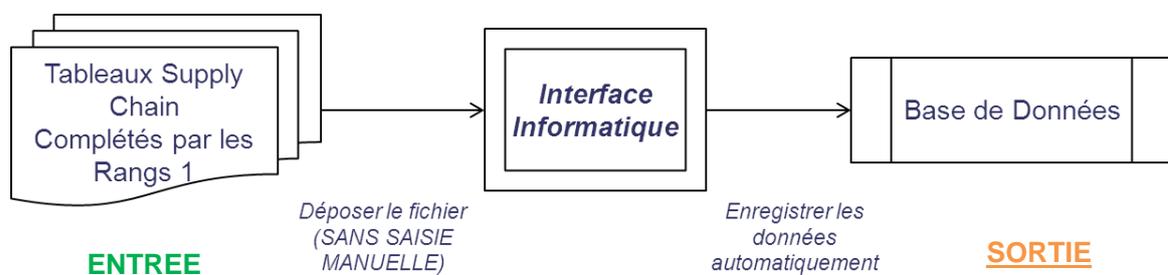


FIGURE 19 : FONCTIONNEMENT ENVISAGE DE L'OUTIL [12]

Il s'agit alors de faire développer à l'issue de cette mission une interface informatique permettant de faire le lien entre les tableaux complétés et la base de données consultable permettant de donner l'information à tous les acteurs.

- ◆ Les données d'entrée sont des tableaux, sous format Excel (par défaut) ou PDF rempli par le fournisseur de rang 1.
- ◆ La donnée de sortie est de retrouver ces données extraites du format excel automatiquement, placées dans les bons champs dans une base de données informatique (Impliquant d'avoir des champs correspondants). Cette base de données doit permettre des filtres en fonction des items du tableau : par projet, par fournisseur, par spécification etc.

1.3 Analyse fonctionnelle

1.3.1 Bête à cornes

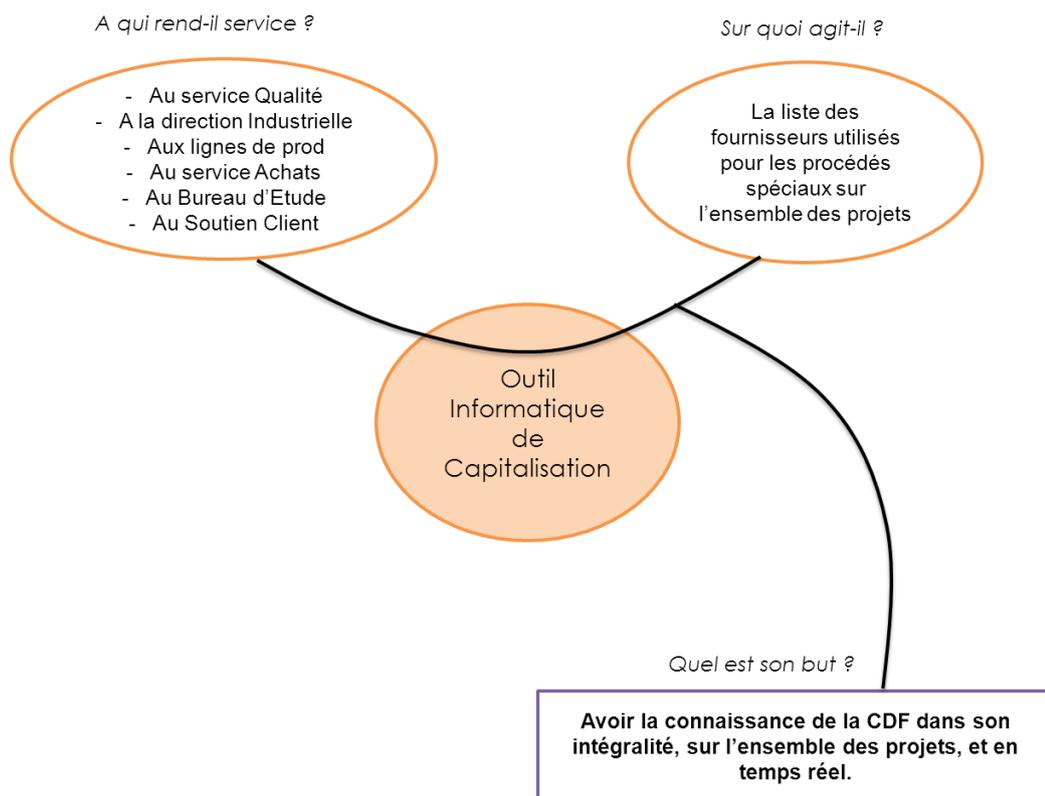


FIGURE 20 : BÊTE À CORNES [12][17]

1.3.2 Modules d'utilisation :

- ◆ Module **Extraction** : permettre d'extraire les données automatiquement dans les tableaux en données d'entrée

- ◆ Module **Capitalisation** : permettre d'enregistrer ces données automatiquement au bon endroit et conserver un historique au fur et à mesure de leur actualisation (il faut garder une trace des informations passées)
- ◆ Module **Croisement de données** : Lier les informations selon les différents projets, les différents fournisseurs afin d'avoir une visibilité globale dans la base de données.
- ◆ Module **actualisation** : permettre d'actualiser automatiquement les variables modifiées lors de réception des listes mises à jour (l'outil détecte un nom différent et l'enregistre comme mise à jour)
- ◆ Module **Stockage** : favoriser l'enregistrement des comptes rendus de revue dans les dossiers adéquats et ainsi assurer que tous les documents soient bien centralisés au même endroit.

2. Déploiement du processus de capitalisation

Le processus doit désormais être intégré au référentiel, le nouveau CDC est en phase d'être testé sur un fournisseur, ses retours permettront un ajustement du document. Le but est d'intégrer petit à petit la capitalisation dans les pratiques. A l'issue de cette mission, une campagne d'information et de sensibilisation du personnel à la capitalisation est nécessaire.

D'autre part une instruction de capitalisation de la CDF a été rédigée, elle devrait être introduite dans le référentiel comme guide de bonnes pratiques pour la capitalisation de la CDF.

Il faut veiller à la bonne utilisation des trames, par tous sur le terrain afin de s'assurer de bien capter l'information nécessaire à la capitalisation.

3. Déploiement de l'outil et suivi de son fonctionnement

L'outil doit tout d'abord être développé, soit par un stagiaire informaticien, soit par un prestataire externe soit par la Direction Informatique de l'entreprise X.

Une fois ce développement réalisé il s'agira d'en assurer son fonctionnement, la formation du personnel, et d'en garantir l'utilisation.

Cet outil a pour ambition d'être amélioré continuellement et un cycle d'amélioration continu tel que celui suivi dans le cadre de cette mission pourra être mis en place afin d'identifier de nouveaux besoins pouvant être comblés par l'outil.

V. Enseignements tirés et Perspectives

1. Enseignements tirés pour l'entreprise

La conduite d'un état des lieux a permis de démontrer qu'il y avait des manques à combler en termes de capitalisation et des améliorations à mettre en place.

L'écoute du besoin a également révélé que ces manques n'étaient pas sans effets pour l'entreprise car un réel besoin est ressorti des enquêtes quant à la capitalisation de la chaîne de fournisseurs, et ce quel que soit le métier des acteurs : des acteurs de fonctions différentes sont persuadés de l'utilité de la capitalisation. Ce besoin n'émane donc pas seulement de la direction qualité, d'autres services sont également demandeurs d'un outil de capitalisation, ce qui prouve la nécessité de la mettre en place.

D'un point de vue Qualité la maîtrise des fournisseurs de rangs inférieurs est essentielle, surtout dans le cadre de productions sensibles livrées à un client final exigeant tel que l'armée de l'air. La capitalisation revêt des enjeux importants, et ils ont été confirmés durant cette mission.

Le processus déroulé et les modifications apportées aux trames de documents permettront de capter l'information sur les fournisseurs de rangs inférieurs et d'avoir une meilleure visibilité sur la sous-traitance dans sa globalité, il s'agit maintenant de mettre en place cet outil pour qu'il facilite et rende systématique la capitalisation.

2. Perspectives

La figure suivante présente les perspectives d'avenir de l'outil de capitalisation par ordre de priorités et du plus court au plus long terme :

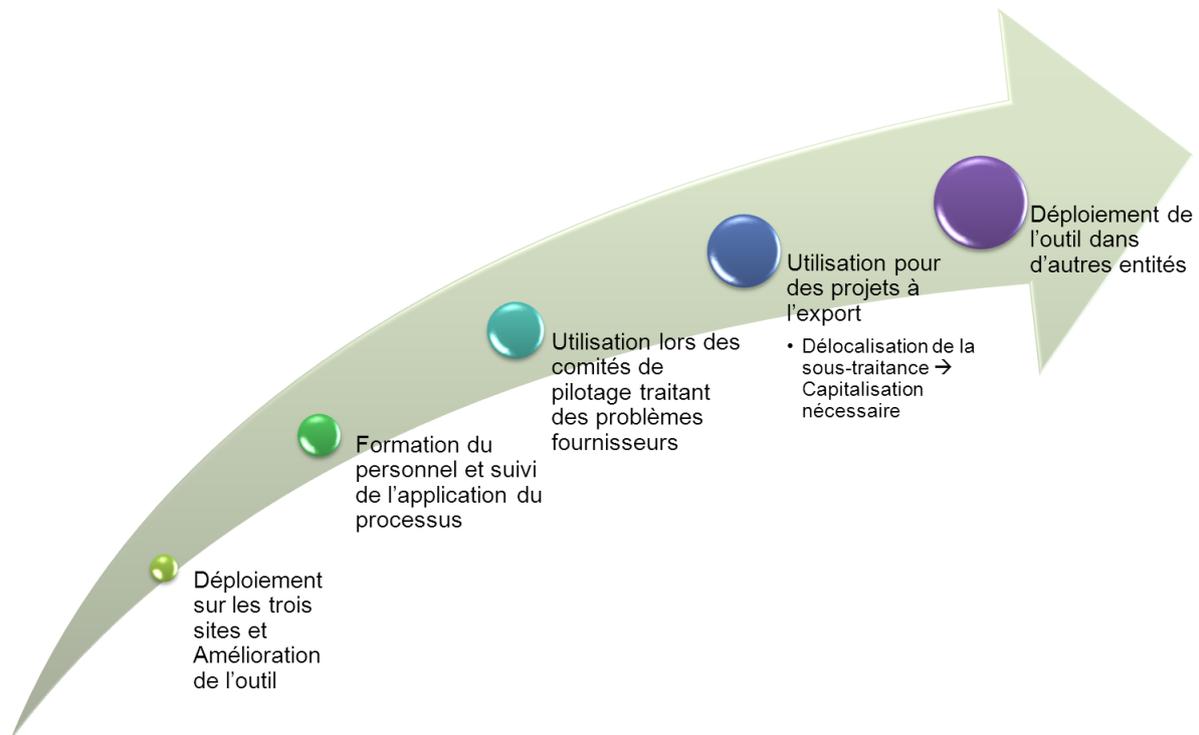


FIGURE 21 : PERSPECTIVES POUR L'ENTREPRISE [12]

Les perspectives sont donc tout d'abord d'assurer son **utilisation et son bon fonctionnement** sur les trois sites de l'entreprise X, en formant le personnel et en améliorant l'outil, puis de le déployer une fois qu'il sera suffisamment mature pour l'utiliser sur d'autres entités et pour des

projets de grande envergure comme ceux à l'export, qui nécessite un suivi rigoureux de la CDF car implique une sous-traitance délocalisée à l'étranger. La capitalisation de la CDF est donc plus que jamais un enjeu à l'ordre du jour pour l'entreprise X qui est en procédure de transfert d'activités à l'étranger.

Conclusion

La réalisation de cette mission au sein d'une entreprise industrielle dans le secteur aéronautique m'a permis de découvrir un nouveau secteur et de démontrer mes capacités d'adaptation. Cette expérience enrichissante oriente mon projet professionnel vers ce secteur dans lequel je me suis épanoui et pour lequel j'ai développé un intérêt accru. La Qualité Fournisseur est un aspect de la qualité dans lequel je souhaiterais évoluer car il revêt une grande part de relationnel et est essentiel à la réalisation d'un produit conforme aux attentes du client.

Grâce à ce stage j'ai développé mon esprit de synthèse et ma polyvalence, j'ai aussi travaillé mon relationnel grâce aux nombreuses interviews réalisées, et j'ai également pu me rendre compte de mes lacunes en terme d'outils qualité au sens industriel. C'est pour cette raison que mon projet professionnel vise dans un premier temps à développer mes connaissances industrielles afin de m'engager dans ce secteur par la suite.

Ce stage m'a aussi permis de me rendre compte que la qualité est un bon point de départ pour cerner une organisation, comprendre les rouages d'une activité pour ensuite pouvoir évoluer plus facilement vers d'autres postes. Cette première expérience professionnelle fut donc bénéfique dans la précision de mon projet professionnel et intéressant en tout point pour développer mes capacités métiers.

Références Bibliographiques

- [1] Etudiants en DESS 104, « Glossaire "Knowledge Management" », Université de Limoges.
- [2] Entreprise X, « Document Interne ».
- [3] Norme, « NF EN ISO 9102 Série aérospatiale - Systèmes qualité - Revue premier article ». Afnor, www.afnor.org, 01-août-2006.
- [4] emarketing.fr, « Supply chain - Définition du glossaire marketing ». [En ligne]. Disponible sur: <http://www.e-marketing.fr/Definitions-Glossaire-Marketing/Supply-chain-6384.htm>. [Consulté le: 02-juin-2014].
- [5] Norme, « NF EN 9100 Série aérospatiale - Système de management de la Qualité - Exigences pour les Organismes de l'Aéronautique, l'Espace et la Défense ». Afnor, www.afnor.org, 01-avr-2010.
- [6] « Master Qualité UTC ». [En ligne]. Disponible sur: <http://www.utc.fr/master-qualite/>. [Consulté le: 02-juin-2014].
- [7] GIFAS, « Rapport Annuel - Industrie Française Aéronautique, Spatiale, de Défense et de Sécurité », Rapport d'Activité, 2013 2012.
- [8] [france.fr](http://www.france.fr), « L'industrie aéronautique et spatiale aujourd'hui : un secteur clé - France.fr », www.france.fr. [En ligne]. Disponible sur: <http://www.france.fr/entreprendre-et-reussir-en-france/lindustrie-aeronautique-et-spatiale-aujourd'hui-un-secteur-cle.html>. [Consulté le: 02-mars-2014].
- [9] Norme, « NF EN ISO 9001 Systèmes de management de la qualité - Exigences ». Afnor, www.afnor.org, 01-nov-2008.

- [10] C. PERRAUDIN, N. THEVENOT, et J. VALENTIN, « SOUS-TRAITER OU EMBAUCHER ? Une analyse empirique des comportements de substitution des entreprises de l'industrie en France entre 1984 et 2003 », *Cent. Etudes Empl.*, n° 78, déc. 2006.
- [11] A. BONIOU, « Les services industriels du travail des métaux », Service des Etudes et des Statistiques Industrielles (SESSI), Etude.
- [12] A. GIRARD, « La Qualité Fournisseur : une meilleure efficacité par la capitalisation », Université de Technologie de Compiègne, Master Qualité et Performance dans les Organisations (QPO), Mémoire d'Intelligence Méthodologique du projet d'intégration, <http://www.utc.fr/master-qualite>, puis « Travaux » « Qualité-Management » réf n°289, juin 2014.
- [13] G. FARGES, « Support de Cours QPO01 : Pilotage du Progrès et de la Performance ». 2014-2013.
- [14] J.-M. PICARD, T. QUIVIGER, et J.-P. CALISTE, « Support de Cours FQ01 : Programmation Industrielle, Assurance Qualité, Maîtrise Globale de l'Economie ». 2012.
- [15] N. SALZMANN, « Support de Cours DI05 : Méthodologie et Analyse de la Valeur ». 2013.
- [16] « Diagramme de Kano - Manager GO! », *www.manager-go.com*. [En ligne]. Disponible sur: <http://www.manager-go.com/management-de-la-qualite/diagramme-de-kano.htm>. [Consulté le: 02-juin-2014].
- [17] J.-P. CALISTE, « Support de Cours FQ07 : La Qualité des Services à l'Industrie ». 2013.
- [18] S. AMARA-KORBA, C. DUCHENE, A. FLEURISSON, S. HAY, et M. WEILI, « Expérimenter et améliorer un nouveau principe d'identification des attentes et des besoins des « CLIENTS » », Université de Technologie de Compiègne (UTC), Management de la Qualité (MQ), Projet d'Intégration MASTER Management de la Qualité (MQ), 2011 2010.

Annexes

ANNEXE 1 : ANALYSE CAUSALE COMPLETE

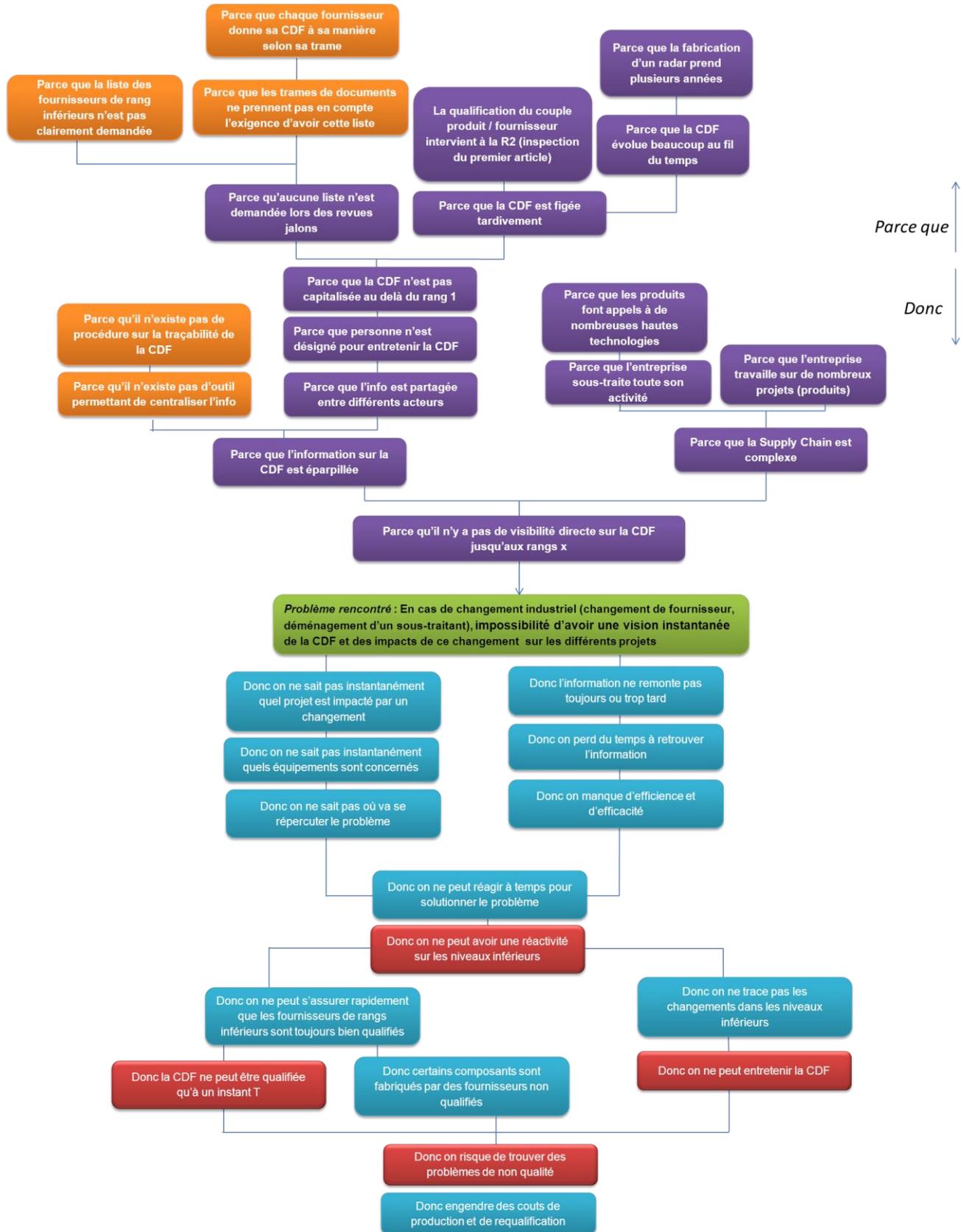


FIGURE 22 : ANNEXE 1 - ANALYSE CAUSALE

ANNEXE 2 : ANALYSE FONCTIONNELLE

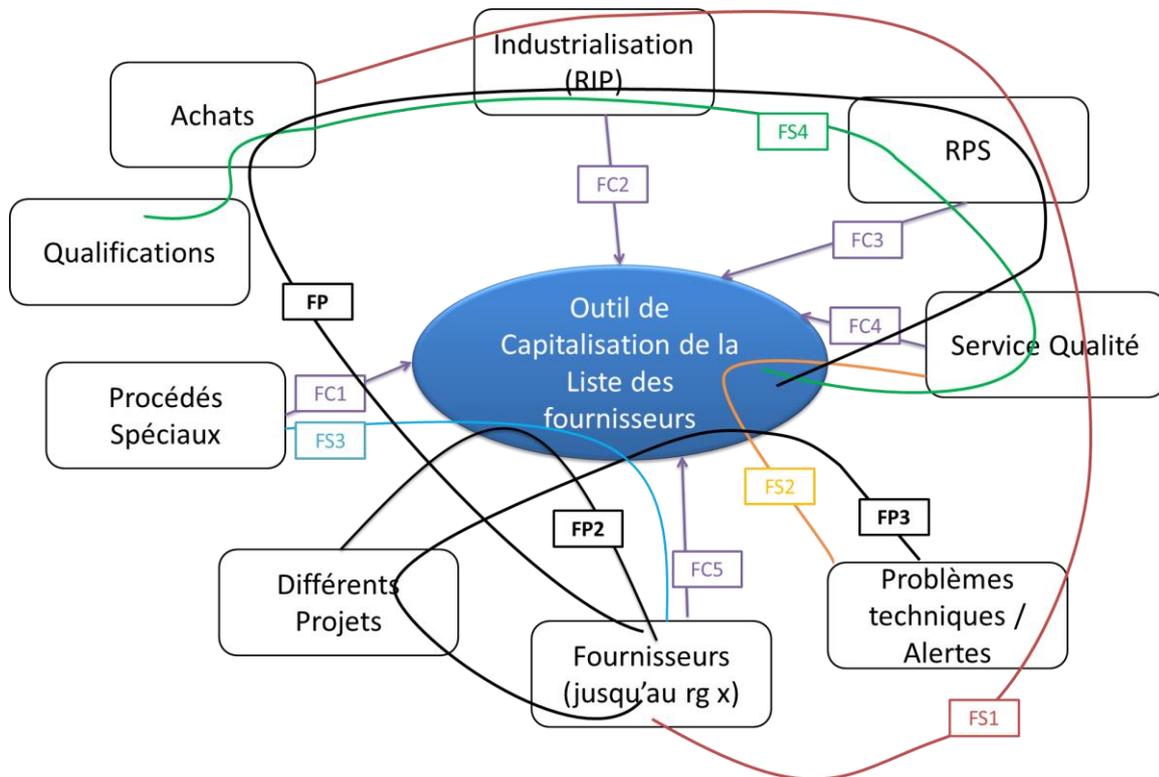


FIGURE 23 : ANNEXE 2 - ANALYSE FONCTIONNELLE

FP : l'outil permet aux différents acteurs de connaître les fournisseurs (jusqu'au rg x)

FP2 : l'outil permet de connaître l'implication des fournisseurs (jusqu'au rg x) dans les différents projets

FP3 : L'outil permet d'avertir les différents projets des problèmes techniques rencontrés par les fournisseurs

FS1 : L'outil permet aux différents acteurs de savoir quels fournisseurs (jusqu'au rg x) sont à l'origine des problèmes techniques rencontrés

FS2 : L'outil permet au service Qualité d'obtenir plus rapidement l'information sur les origines des problèmes fournisseurs.

FS3 : l'Outil permet de suivre les fournisseurs utilisant des procédés spéciaux

FS4 : l'outil permet aux différents acteurs de suivre la qualification des fournisseurs (jusqu'au rang x)

FC1 : l'outil doit suivre les procédés spéciaux

FC2 : l'outil doit être entretenu par le Responsable Indus

L'outil ne doit pas alourdir le travail du Responsable Indus

FC3 : l'outil doit être entretenu par le Responsable Série

L'outil ne doit pas alourdir le travail du Responsable Série

FC4 : l'outil doit être entretenu par le service Qualité

FC5 : l'outil doit capitaliser les fournisseurs (jusqu'au rg x)

ANNEXE 3 : QUESTIONNAIRE KANO

Partie Besoin et Utilité		
Fonctions		
FP : l'outil permet au différents acteurs de connaître les fournisseurs (jusqu'au rg x)		
1	Présence	Si vous savez quels sont les fournisseurs impliqués dans la production d'une pièce, qu'en pensez vous ?
2	Absence	Si vous ne connaissez que partiellement les fournisseurs impliqués dans la production d'une pièce, qu'en pensez vous ?
FP2 : l'outil permet de connaître l'implication des fournisseurs (jusqu'au rg x) dans les différents projets		
3	Présence	Si vous savez dans quels autres projets travaillent les fournisseurs avec qui vous travaillez dans un projet, qu'en pensez vous ?
4	Absence	Si vous ne savez pas dans quels autres projets sont impliqués les fournisseurs avec lesquels vous travaillez dans un projet, qu'en pensez vous ?
FP3 : L'outil permet d'avertir les différents projets des problèmes techniques rencontrés par les fournisseurs		
5	Présence	Si un autre projet que le votre rencontre un problème technique avec un fournisseur qui est aussi impliqué dans votre projet, et que vous obtenez l'information rapidement, qu'en pensez vous ?
6	Absence	Si un autre projet que le votre rencontre un problème technique avec un fournisseur qui est aussi impliqué dans votre projet, et que vous n'êtes pas au courant, ou du moins tardivement, qu'en pensez vous ?
FS1 : L'outil permet aux différents acteurs de savoir directement quels fournisseurs (jusqu'au rg x) sont à l'origine des problèmes techniques rencontrés		
7	Présence	Si vous avez un moyen de savoir directement, sans passer par des intermédiaires, quel(s) fournisseur(s) (jusqu'au rg x) est (sont) à l'origine d'un problème technique, qu'en pensez vous ?
8	Absence	Si vous n'êtes pas en mesure de savoir directement quel(s) fournisseur(s) (jusqu'au rg x) est (sont) à l'origine d'un problème technique, qu'en pensez vous ?
FS2 : L'outil permet au service Qualité d'obtenir plus rapidement l'information sur les origines des problèmes fournisseurs		
9	Présence	Si le Service Qualité reçoit et transmet les alertes fournisseurs plus rapidement, en connaissant les causes du problème (quel fournisseur de rang supérieur par exemple) qu'en pensez vous ?
10	Absence	Si le Service Qualité reçoit et transmet les alertes fournisseurs dans un délai plus long, sans connaître les origines du problème, qu'en pensez vous ?
FS3 : L'outil permet de suivre les fournisseurs (jusqu'au rg x) utilisant des procédés spéciaux		
11	Présence	Si vous avez la connaissance de qui sont précisément les fournisseurs (jusqu'au rg x) sur les procédés spéciaux / à surveillance qu'en pensez vous ?
12	Absence	Si vous ne savez pas précisément quels sont les fournisseurs (jusqu'au rang x) sur les procédés spéciaux/ à surveillance qu'en pensez vous ?
FS4 : l'outil permet aux différents acteurs de suivre la qualification des fournisseurs (jusqu'au rang x)		
13	Présence	Si vous disposez d'un outil permettant d'avoir l'information plus rapidement sur la qualification des fournisseurs jusqu'aux rangs inférieurs qu'en pensez vous ?
14	Absence	Si vous ne disposez pas d'un moyen de suivre efficacement et instantanément la qualification des fournisseurs jusqu'aux rangs inférieurs qu'en pensez vous ?
Question Bonus		
15		Si il existe un outil de capitalisation de la liste des fournisseurs jusqu'au rang x, mis à jour et entretenu, consultable par tous qu'en pensez vous ?
16		Si il n'y a pas d'outil de capitalisation de la liste des fournisseurs jusqu'au rang x, mis à jour et entretenu, consultable par tous qu'en pensez vous ?
17		Si la capitalisation de la liste des fournisseur est semi automatique, sans saisie manuelle de la part des acteurs, qu'en pensez-vous ?
18		Si l'entretien de cet outil nécessite une action ou un effort de votre part (mise à jour, saisie par exemple), qu'en pensez vous ?
Partie Pratique et Mise en Oeuvre		
Avoir la liste dès le CDC		
1	Présence	Si vous avez un aperçu des fournisseurs de rangs inférieurs utilisés dès la revue du CDC, qu'en pensez vous ?
2	Absence	Si vous n'avez pas de visibilité des fournisseurs de rangs inférieurs utilisés à la revue du CDC qu'en pensez vous ?
Valider la Liste à la R1		
3	Présence	Si la liste des fournisseurs (jusqu'au rang x) est validée à la R1, qu'en pensez vous ?
4	Absence	Si la liste des fournisseurs (jusqu'au rang x) n'est pas validée à la R1, qu'en pensez vous ?
Approuver la liste à la R2		
5	Présence	Si la liste des fournisseurs est approuvée comme celle utilisée, (signée et figée) à la R2, qu'en pensez vous ?
6	Absence	Si la liste des fournisseurs n'est pas signée et figée à la R2, qu'en pensez vous ?
Demander la Liste ponctuellement aux fournisseurs		
7	Présence	Si la liste actualisée est demandée ponctuellement au fournisseur de rang 1 au cours de la production, qu'en pensez vous ?
8	Absence	Si la liste n'est pas actualisée pendant la période de fabrication qu'en pensez vous ?
QUESTIONS OUVERTES		
9		Trouvez vous qu'entretenir et mettre à jour la liste des fournisseurs utilisés dans chaque affaire est utile et/ou important ?
10		Est-ce qu'un outil automatisé permettant d'avoir accès à la liste mise à jour des fournisseurs impliqués dans chaque affaire serait utile dans vos activités quotidiennes ?
11		Dans quel service travaillez vous ?
12		Avez vous des suggestions concernant la mise en oeuvre de cet outil ?
13		Avez vous des idées sur comment capitaliser la liste des fournisseurs pendant la période de fabrication ? (Quand la demander ? Par quel Biais ? Qui la demande ?)
14		Quel est votre poste ?

FIGURE 24 : ANNEXE 3 - QUESTIONNAIRE KANO

ANNEXE 4 : RESULTATS DU QUESTIONNAIRE KANO

Cases en jaune : Tendance majoritaire

Police Rouge : au minimum la moitié des répondants sont d'accord sur la classification de la fonction

Fonctions	A	O	P	I	C	Dominante
Connaissance des fournisseurs jusqu'au rang x	0%	60%	10%	30%		O
Connaissance de l' implication des fournisseurs (jusqu'au rang x) dans les différents projets	50%	30%	20%	0%		A
Possibilité d' avertir les différents projets des problèmes techniques rencontrés par les fournisseurs	44%	33%	22%	0%		A
Savoir directement quels fournisseurs (jusqu'au rang x) sont à l'origine des problèmes techniques rencontrés	30%	30%	20%	10%	10%	A / O
Service Qualité obtient et transmet plus rapidement les alertes fournisseurs et leurs causes	0%	60%	20%	20%		O
Suivi des fournisseurs (jusqu'au rang x) utilisant des procédés spéciaux	0%	80%	20%	0%		O
Suivi de la qualification des fournisseurs (jusqu'au rang x)	30%	20%	10%	40%		I
Outil de capitalisation de la liste des fournisseurs jusqu'au rang x, entretenu et consultable par tous	50%	20%	20%	10%		A
Outil de capitalisation informatique AUTOMATIQUE	30%	20%	40%	10%		P
Avoir la liste préliminaire dès le CDC	40%	10%	0%	50%		I
Valider la liste à la R1	10%	70%	0%	20%		O
Approuver la liste à la R2	0%	80%	10%	0%	10%	O
Demander la liste ponctuellement aux fournisseurs	30%	50%	10%	10%		O

TABLEAU 13: ANNEXE 4 - RESULTATS KANO

ANNEXE 5 : PROCESSUS DETAILLE DANS L'INSTRUCTION DE CAPITALISATION

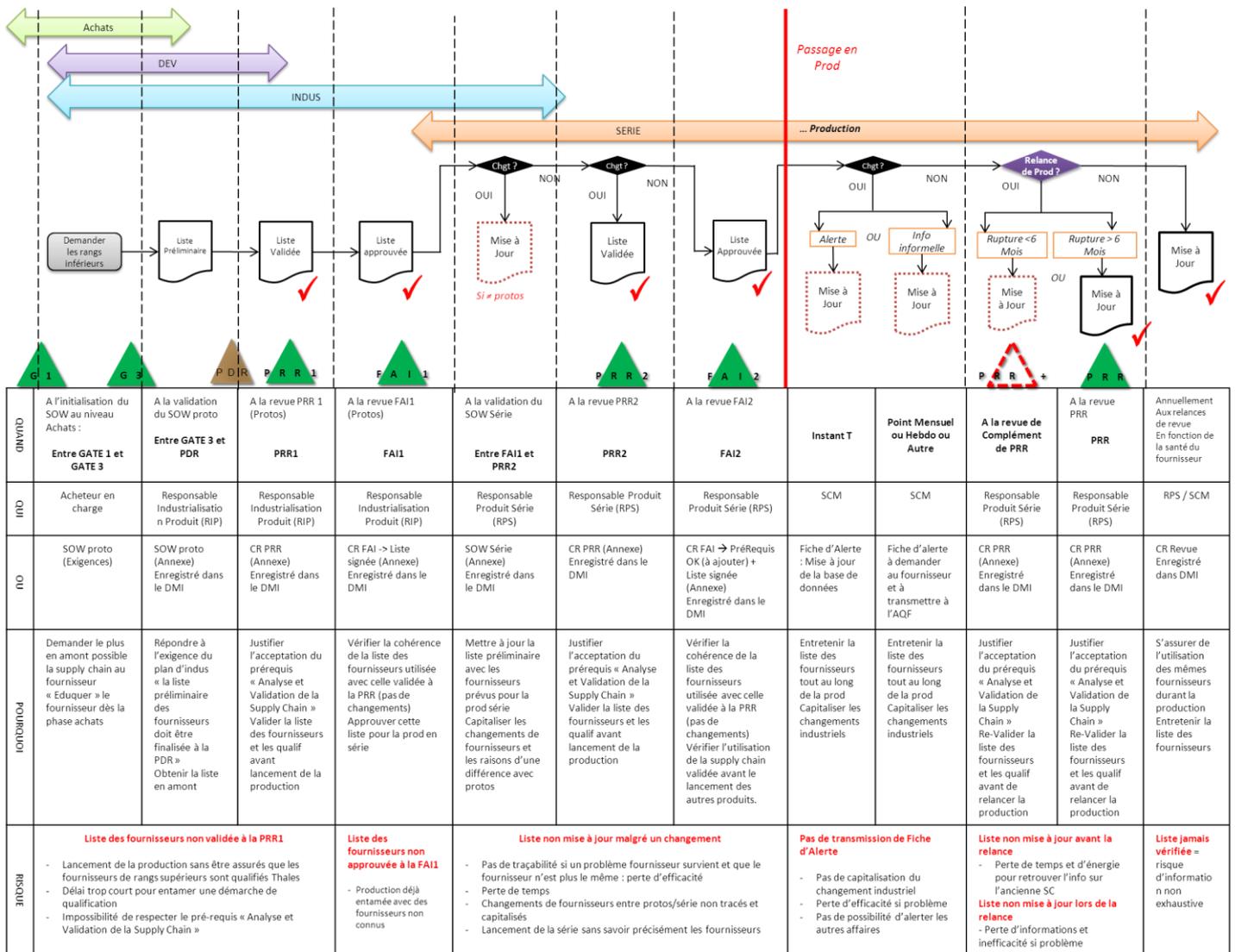


FIGURE 25 : ANNEXE 5 – PROCESSUS DETAILLE

