

Jean-Claude Corbel

Management de projet

Fondamentaux – Méthodes – Outils

Cahier couleur – Manager un projet
en 15 étapes

Troisième édition

© Groupe Eyrolles, 2003, 2006, 2012
ISBN : 978-2-212-55425-0

EYROLLES



Les outils qualité

TRIANGLE QCD

De quoi s'agit-il ?

Les critères de fixation d'objectifs sont toujours de trois ordres, à savoir :

- *qualité* : description précise de nouveaux livrables en termes de prestations de produits, de qualité de ces produits pour l'usage des clients ;
- *coût* : par exemple, réduction de 30 % par rapport aux coûts antérieurs ;
- *délai* : par exemple, étudier un produit dans un temps réduit de 30 % par rapport aux habitudes.

Les trois critères de la qualité « totale » forment un triangle équilatéral : *Q* représente la qualité (qualité d'une prestation et sa fiabilité dans le temps) ; *C* représente le coût sous toutes ses formes : coût de conception d'un produit (appelé ticket d'entrée), coût de logistique, coût de commercialisation, prix de vente d'un produit, etc. *D* représente le respect des délais, délais de conception comme de livraison d'un produit à un client, etc. Un équilibre est ainsi à rechercher entre ces trois paramètres.

Inversement, une opposition entre ces 3 paramètres n'a pas de sens. Comme explicité dans l'ouvrage en référence, imaginons la satisfaction client représentée par un vase posé sur un tabouret à 3 pieds, *Q*, *C* et *D*, chacun des pieds est déterminant pour éviter la rupture du vase.

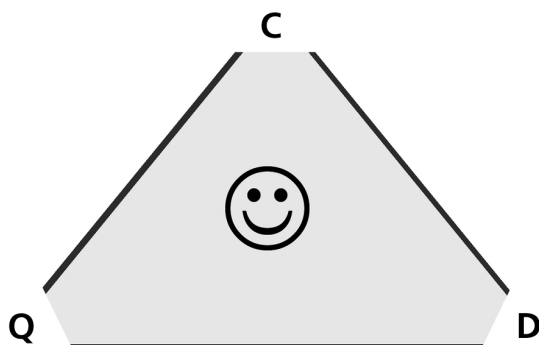


Figure 12 – Triangle QCD

À quoi cela sert-il ?

Toute performance industrielle se mesure par ces 3 paramètres. Sous ces trois critères, il faut définir les appellations exactes les plus pertinentes pour mettre en place des indicateurs ; ces indicateurs sont indispensables pour une visibilité partagée des acteurs d'un projet, à condition qu'ils soient mesurables sans ambiguïté (page 168).

Exemple d'une échelle de mérite ou démérite en qualité :

- 200 points : résultat attendu stratégique ou, en négatif, défaut inacceptable pour le client, tel qu'une panne qui interdit l'usage du produit ; par exemple, une voiture sans freins.
- 50 points : résultat attendu important ou en négatif, comme une prestation en panne mais on peut encore utiliser le produit dans son mode dégradé ; par exemple, une voiture sans climatiseur.
- 10 points : résultat attendu de moyenne importance ou en négatif, s'il s'agit de la dégradation moyenne d'une prestation ; par exemple, légère lenteur dans la remontée d'une glace latérale électrique d'une voiture.
- 3 points : résultat attendu de faible importance ou en négatif ; par exemple, une mauvaise tenue d'un tapis de coffre d'une voiture.

Exemples d'utilisation

On en donnera pour exemple l'indicateur de mérite du critère qualité en fonction des délais pour vérifier si les résultats obtenus arrivent bien suivant la trajectoire prévue.

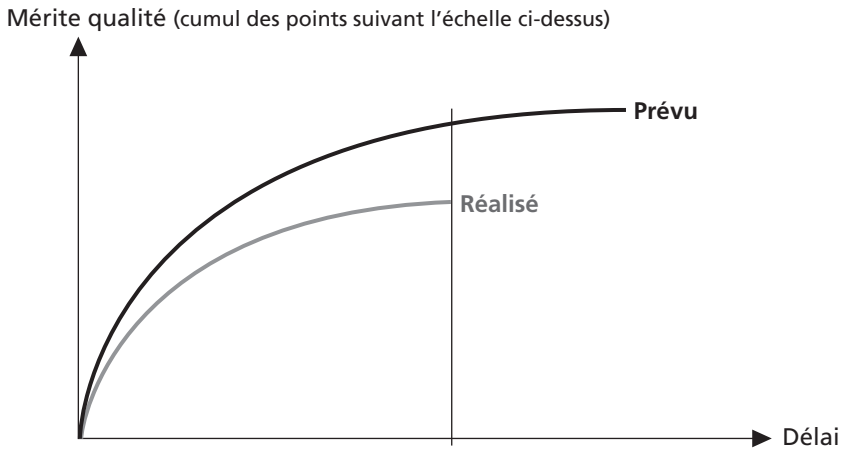


Figure 13 – Trajectoire qualité en fonction du délai

NB : Il est possible de construire ces courbes en démérite, au lieu de mérite afin de montrer la qualité d'un produit. Un graphique identique peut également être établi pour les coûts prévus par rapport aux coûts réalisés.

PDCA

De quoi s'agit-il ?

Cette démarche dite du PDCA ou roue de Deming (Américain qui a introduit la démarche qualité au Japon) est représentée par un plan incliné représentant le progrès, sur laquelle roule une sphère à 4 éléments :

- *P (plan)*, la prévision ;
- *D (do)*, l'action ;
- *C (check)*, la vérification ;
- *A (act)*, la pérennisation pour mieux préparer le P suivant, etc.

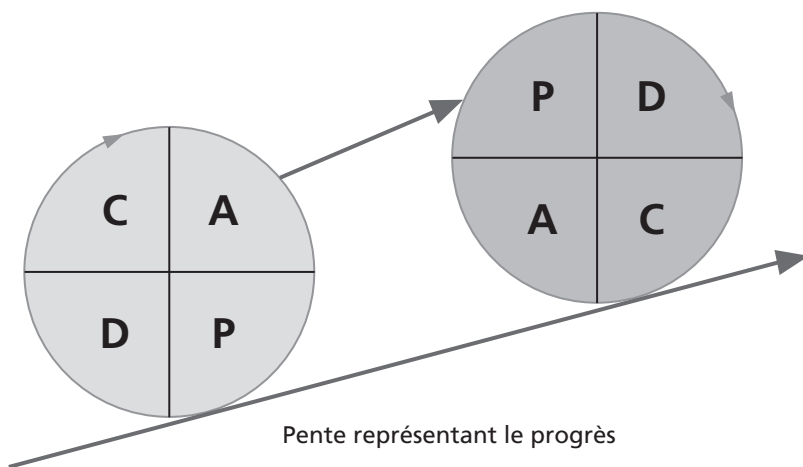


Figure 14 – Le PDCA

À quoi cela sert-il ?

Cet outil sert à structurer une démarche de progrès ; elle évite d'oublier des étapes essentielles comme celle de préparer avant d'agir. La préparation est en effet essentielle et très liée à la phase de vérification : on ne pourra vérifier que par rapport à la préparation. Le PDCA est encore la base de la méthode de résolution de problèmes détaillée page 55.

Cet outil est fondamental pour maîtriser les changements dans nos organisations. Trivialement, on peut dire que P = dire ce que l'on va faire, D = faire ce que l'on a dit, C = vérifier que l'on a bien fait ce que l'on a dit, A = on en a tiré parti.

Exemple d'utilisation

On pourra par exemple s'en servir pour positionner les jalons d'un projet. C'est la base d'une logique de développement d'un projet, encore appelé « scénario logique de développement du projet » (suivant le schéma ci-après, explicité page 185).

La double flèche entre l'amont et la commercialisation montre la nécessité d'intégrer dans les études amont la capacité à « faire du business ». C'est bien un cercle mis à plat.

Au milieu, la bulle « investissements importants » indique le passage des études vers le passage industriel.

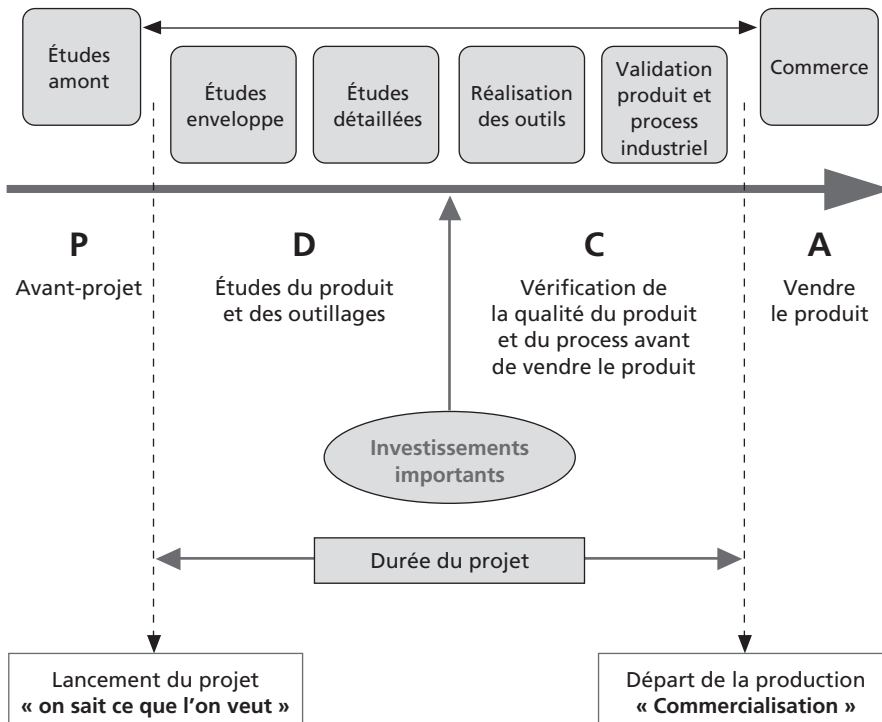


Figure 15 – Relation entre PDCA et logique de développement

PREMIER EXEMPLE D'UTILISATION DE L'OUTIL PDCA

Comment réaliser un support de communication sur un résultat stratégique obtenu ?

Bien utiliser la logique en PDCA avec des phrases courtes et très concrètes.

Exemples de résultats attendus	
P	<ul style="list-style-type: none"> • Donner un retour d'expérience (comment c'était avant ?) • Rappeler pourquoi ce résultat attendu est stratégique • Rappeler le contexte •
D	<ul style="list-style-type: none"> • Expliquer la démarche suivie • Les difficultés rencontrées • Quel est le succès obtenu ? •
Exemples de résultats attendus	
C	<ul style="list-style-type: none"> • Comment avons-nous vérifié la qualité des résultats ? • Quels changements avons-nous obtenu ? • À quoi cela va servir pour l'enjeu cité ? • Quelle preuve avons-nous (une courbe, un dessin, une photo, etc) ? •
A	<ul style="list-style-type: none"> • Comment pérenniser, généraliser le résultat à d'autres situations comparables ? • Et si c'était à refaire quelle est l'expérience acquise ? • À quoi cela peut servir pour ceux qui vous écoutent ? •

Figure 16 – Comment communiquer sur un résultat obtenu

Structurer le document à projeter de la façon suivante :

- **Un titre** : Pour préciser d'emblée le sujet traité.
 - **Une photo ou un dessin ou une courbe**, pour éviter un texte difficile à lire ou une explication longue. De plus vous éviterez ainsi de lire un texte, ce qui est toujours fastidieux.
 - **Ce qu'il faut retenir** : de manière très synthétique. Une phrase « chic et choc » bien mise en relief au bas du document.

En parallèle de la construction du support à projeter, décider de ce qui sera dit oralement. L'oral est complémentaire de l'écrit. Tout doit être communiqué dans l'ordre du PDCA sans jamais prononcer la méthode.

Le P de la logique PDCA vous permettra de partir de ce qui est connu par tous en le rappelant, en donnant le contexte, le but.

Le D et le C de cette logique vous permettront d'argumenter, de démontrer, de prouver.

Puis le A du PDCA précisera le message à passer. Ce qu'il faut retenir.

Dans certaines situations, il peut être avantageux de partir de ce que vous voulez acter et ensuite d'apporter la démonstration.

Savoir communiquer sur un résultat obtenu dans un projet est déjà un projet dans le projet, et la démarche certes plus courte est néanmoins identique. Votre livrable est de convaincre votre auditoire. Sans cette obsession votre projet est en difficulté.

DEUXIÈME EXEMPLE D'UTILISATION DE L'OUTIL PDCA

Comment définir les missions cohérentes de deux entités ?

Contrairement aux habitudes il faut se mettre d'accord entre 2 entités pour définir l'interface relationnelle et seulement après, définir en détail les missions de chacune de ces équipes. La figure 17 de la page suivante en est une illustration. Sa construction doit obligatoirement se faire avec les deux équipes réunies. L'idéal est de définir les rôles de l'équipe A par l'équipe B et réciproquement et ensuite d'animer la convergence.

Enfin ultérieurement et en cohérence avec ce travail les équipes définiront leurs missions détaillées.

Les managers sont souvent la cause d'équipes qui ne s'entendent pas du fait qu'ils exigent des missions à partir de leurs ambitions personnelles. L'autoritarisme de certains chefs est rarement pour ne pas dire jamais compatible avec la nécessité de réussite collective, quand bien même ils s'en défendent.

Cette méthode est nécessairement à animer par un acteur neutre dont le seul but est d'arriver au consensus, sans doublons de tâches et surtout en recherchant une simplification globale accompagnée d'un succès garanti.

Il faut se méfier de missions d'équipes décidées unilatéralement, dans des textes trop complexes à retenir. Lorsqu'on analyse un dysfonctionnement relationnel entre deux équipes, à chaque fois il y a des doublons de tâches et jamais une complémentarité ou redondance claire. Le fait d'exiger des phrases courtes, ciblées, complémentaires avec tous les acteurs réunis. Si vous appliquez cette méthode vous serez surpris des incohérences, des incompréhensions, de la bonne volonté de tous, des compétences et de la fierté à s'organiser pour être plus efficaces ensemble.

	ÉQUIPE A	ÉQUIPE B
P	Participer à la construction des plans de convergence projet Développer les connaissances du domaine de compétence Anticiper les besoins et attentes de l'équipe B	Réaliser les plans de convergence projet avec tous État des lieux /concurrence Établir les cahiers des charges et procédures d'essais Proposer des solutions techniques chiffrées à retenir par rapport aux objectifs Qualité Coût Délai
D	Apporter son expertise pour répondre aux attendus du projet piloté par l'équipe B	Piloter le projet Respect des cibles Qualité Coût Délai en liaison avec les directions de projet.
C	Maîtriser les aléas par expertise	Assurer le respect des résultats attendus du plan de convergence et de la résolution des aléas
A	Certifier les produits, pièces, fournisseurs, conformes Formalisation et traçabilité des résultats	Enrichir les CdC procédures et règles de conception à partir de l'expérience

Figure 17 – Outil PDCA pour construire la cohérence des missions entre 2 entités

ANALYSE FONCTIONNELLE EXTERNE

De quoi s'agit-il ?

Il s'agit d'une démarche pour identifier les besoins des clients. Cette méthode a été mise au point par L. D. Miles aux États-Unis vers 1950. Pour un produit, un procédé de fabrication ou une organisation, il faut savoir répondre à des questions simples et fondamentales :

- À quoi ça sert pour les clients ?
- Pourquoi le client a-t-il ce besoin ?
- À qui cela rend-il service ?
- Sur quel processus et sur qui cela agit-il ?
- Quelles sont les fonctions principales du produit ?
- Comment caractériser les besoins du client, les valoriser et les hiérarchiser en poids relatif ?
- Quels sont les buts ?
- Quels sont les risques d'évolutions ou de disparitions du besoin ?

Autrement dit, quels sont, en termes de fonctionnalités et finalités, les besoins du client, sans faire aucune référence aux possibilités d'obtenir les solutions techniques correspondantes, question qui est un bon *moteur pour les innovations*.

À quoi cela sert-il ?

L'analyse fonctionnelle externe se construit en équipes pluridisciplinaires et sert à préciser tous les besoins du client au cours du cycle de vie complet du produit : conception, fabrication, commercialisation, usage client, recyclage. Quel poids veut-on mettre pour engendrer un motif d'achat comme un stylo : excellente qualité d'écriture pour le prix le plus bas ou pour un maximum de valorisation pour le client, avec l'utilisation de nacre et d'or ? Comment fabriquer-t-on cet objet, en cohérence avec les attentes client y compris le coût ?

La démarche consistera donc à :

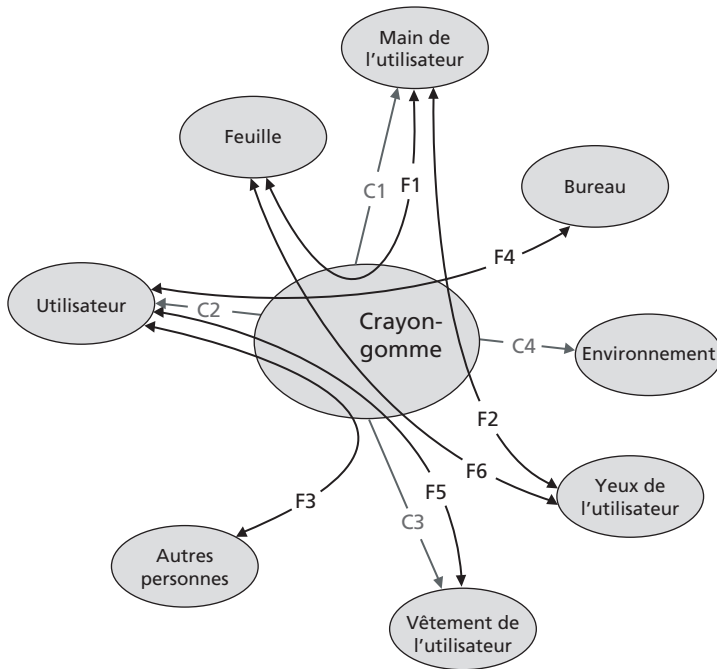
- identifier les fonctions (fonctions d'adaptation, fonction contrainte comme une norme ou une limite de prix de vente, fonction d'estime pour enchanter le client, fonction d'usage, pour fidéliser le client) ;
- repérer toutes les phases de vie du produit étudié ;
- définir les critères d'appréciation des fonctions par phase de vie du produit selon des critères de valeur, des niveaux d'acceptation par le client (tolérance, flexibilité d'acceptation par le client) ;

- repérer les fonctions les plus innovantes souvent constituées par les exigences environnementales – et les cas limites – comme les enfants, les personnes âgées ou les handicapés.

Exemples

Représentation « en pieuvre » de l'analyse fonctionnelle

Il s'agit d'identifier les fonctions en pensant aux fonctions d'usage, d'adaptation et d'estime ainsi qu'aux contraintes.



Description des fonctions

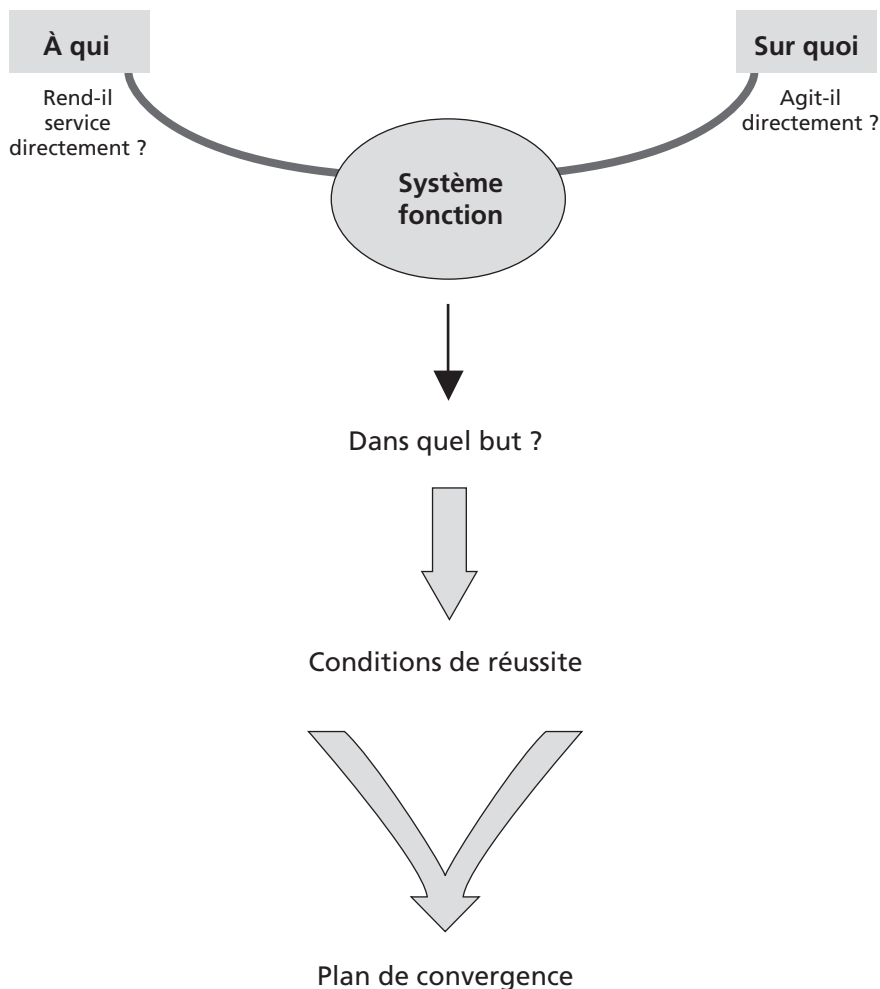
- F1 : permet de laisser une trace visible et régulière sur une feuille
- F2 : permet d'effacer la trace laissée sur une feuille
- F3 : permet de constituer un motif d'achat et un signe social par son esthétique
- F4 : permet de le prendre facilement sur le bureau
- F5 : permet un accrochage et décrochage facile dans une poche
- F6 : permet d'adapter la gomme à la trace laissée par le crayon sur une feuille

Description des contraintes

- C1 : ergonomie adaptée à la main d'un enfant de 3 ans et/ou d'une personne âgée
- C2 : rechargeable et d'une durée d'utilisation suffisante
- C3 : ne pas tacher ou dégrader les vêtements une fois accroché dans la poche
- C4 : utiliser des matières recyclables

Figure 18 – Exemple d'analyse fonctionnelle d'un crayon-gomme

Représentation « en bête à corne » de l'analyse fonctionnelle



Visualisation de la chaîne des conditions de réussite affectées par contributeurs et positionnées aux dates requises pour faciliter le pilotage

Figure 19 – Représentation « en bête à corne » de l'analyse fonctionnelle

Éléments à intégrer pour faciliter la conception du produit

La conception d'un produit est facilitée par l'expression des critères à prendre en compte. Ils résultent de croisements entre les fonctions, contraintes ou buts par rapport au cycle de vie (cf. figure 20).

Pour chaque croisement fonction, contrainte ou but par rapport au cycle de vie, il existe des critères à expliciter.

Cycle de vie BUTS	La conception du produit	La conception du process	La fabrication du produit	La vente du produit	L'usage client	La réparation du produit	Le recyclage
1	C1	C4	C7	C10	C13	C16	C19
2	C2	C5	C8	C11	C14	C17	C20
3 etc.	C3	C6	C9	C12	C15	C18	C21

Figure 20 – Traduction des fonctions en critères d'exigences client

Le cahier des charges fonctionnel est la somme de ces critères avec des tolérances ou flexibilité de l'acceptation par le client.

Chacun des critères Cx peut être transformé en résultat attendu correspondant que nous appellerons C'x, auquel il convient d'ajouter les dates d'obtention et les contributeurs pour les positionner ensuite sur l'échelle de temps du projet (comme représenté en figure 21). C'est une partie du plan de convergence explicité dans tout le chapitre 9.

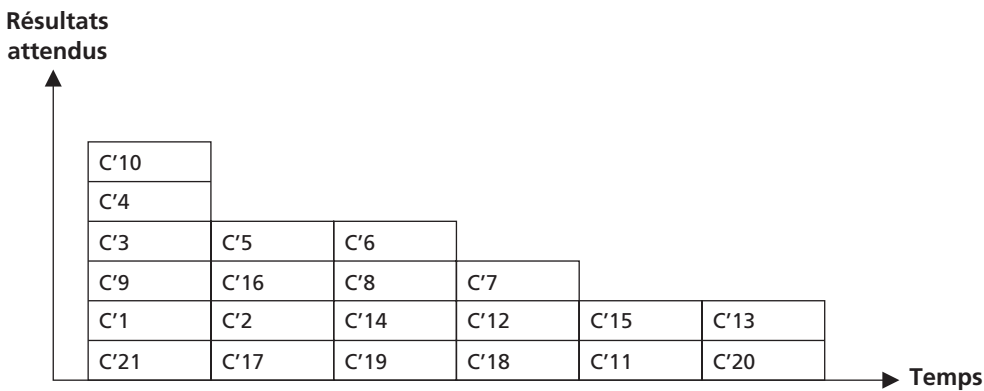


Figure 21 – Lien plan de convergence et analyse fonctionnelle

ANALYSE FONCTIONNELLE INTERNE OU TECHNIQUE

De quoi s'agit-il ?

Cette démarche est complémentaire de l'analyse fonctionnelle externe. Elle consiste à identifier chacun des composants et équipements nécessaires au bon fonctionnement du produit. Cette approche va aider le concepteur à améliorer la robustesse de son étude, depuis le cahier des charges fonctionnel externe jusqu'au plan de surveillance en usine, lequel confirmera la qualité de l'étude produit et process réalisée ou l'infirmera.

Le concepteur conçoit initialement des solutions techniques respectant toutes les exigences du cahier des charges fonctionnel, puis il exploite les retours d'expériences et l'analyse fonctionnelle interne pour rendre cohérentes ses solutions techniques avec les conditions fonctionnelles ; autrement dit, « pour que ça fonctionne ». En effet, assurer le bon fonctionnement des systèmes fabriqués en grande série passe par la maîtrise des jeux ; par exemple, pour garantir le bon fonctionnement d'un moteur ou le bel aspect d'une carrosserie ou des limites d'efforts à ne pas dépasser pour un levier, etc.

Le concepteur doit intégrer quatre données essentielles :

- les conditions fonctionnelles correspondant aux attentes des clients ;
- l'aptitude industrielle à produire en termes de limites acceptables de tolérances et de dispersions ;
- les objectifs de coûts à respecter, très liés aux tolérances ;
- les validations à effectuer pour vérifier le respect des prestations attendues par les clients figurant au cahier des charges fonctionnel, et bien sûr jusqu'aux limites des tolérances et des dispersions industrielles.

L'analyse fonctionnelle externe correspond au premier point, l'analyse fonctionnelle interne ou technique se caractérise par l'excellence de la combinaison de ces quatre points. Le schéma de déploiement des prestations de la page 96 illustre le positionnement de ces deux aspects d'analyse fonctionnelle.

À quoi cela sert-il ?

Le schéma de la figure 22 montre la convergence en conception de ces quatre données à prendre en compte, dès le départ.

Les chaînes de cotes fonctionnelles représentées sur les dessins de conception des pièces et des systèmes sont nécessaires pour confirmer l'aptitude :

- à assurer les prestations client attendues ;

- des moyens industriels à fabriquer les pièces en respectant les tolérances et dispersions aux cadences exigées ;
- à contrôler après hiérarchisation les cotes fonctionnelles les plus importantes pour surveiller la régularité de la fabrication.

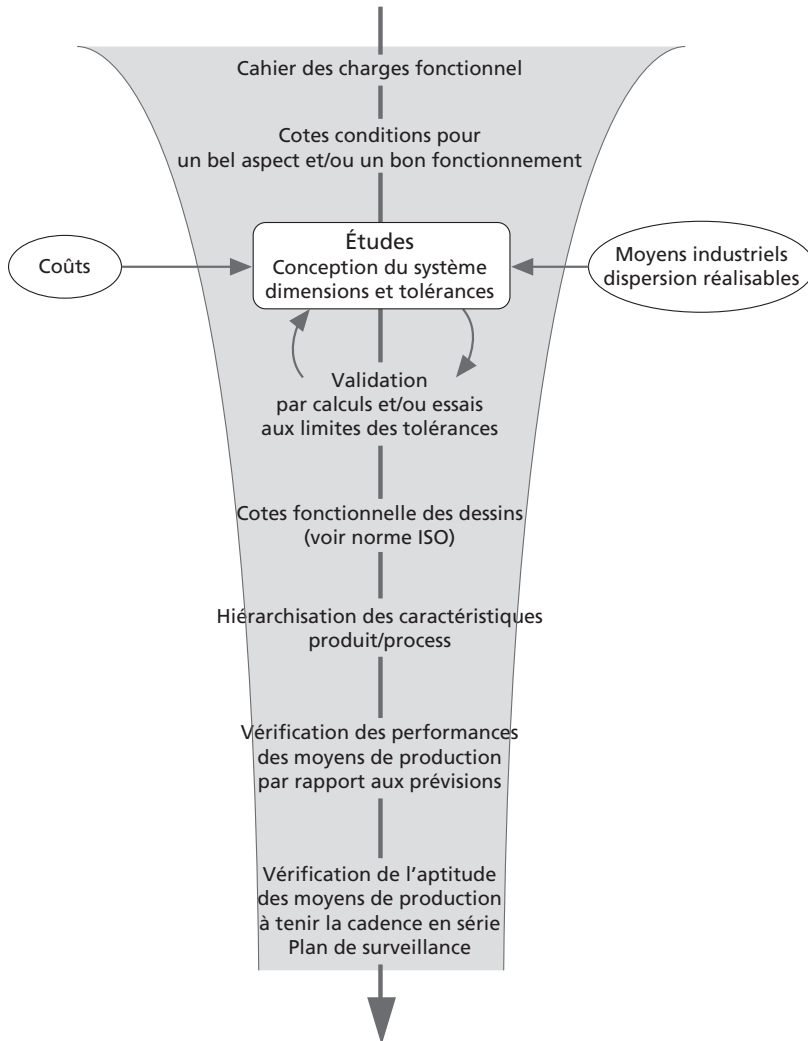


Figure 22 – Analyse fonctionnelle interne ou technique au service du concepteur

RELATIONS D'UNE ENTITÉ PAR RAPPORT AU MILIEU ENVIRONNANT

De quoi s'agit-il ?

C'est une *analyse fonctionnelle d'une entité*, par exemple, une entreprise complète, une direction, un service de cette direction, un projet, etc.

Les relations se représentent sous la forme d'une « boîte » à 4 entrées-sorties suivant le schéma ci-dessous :

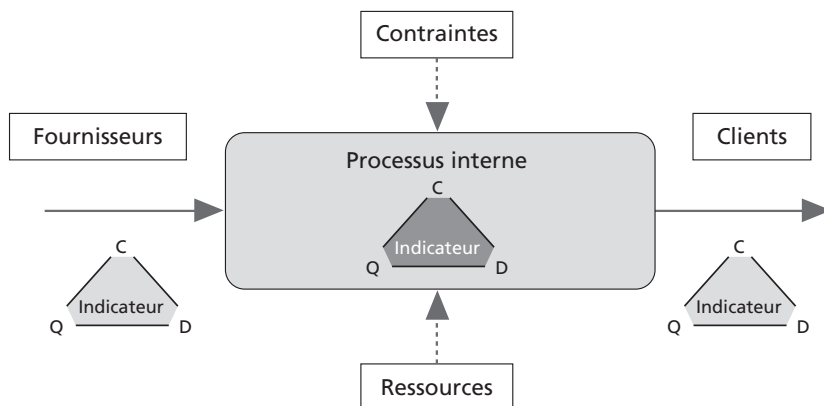


Figure 23 – Relations d'une entité par rapport à l'environnement

Les trois triangles symbolisent les indicateurs qualité, coût et délai à mettre en place pour contrôler le flux des produits livrés par les fournisseurs, la valeur ajoutée de transformation et le flux de produits livrés aux clients.

À quoi cela sert-il ?

Cette analyse permettra de formaliser la mise sous assurance qualité d'une entité donnée (une usine, un service administratif, une école, etc.) par :

- l'identification des acteurs (point toujours délicat et moins évident qu'il n'y paraît avant confrontation des différents points de vue) ;
- la définition avec le maximum de cohérence possible des rôles et des objectifs de chacun des acteurs ;
- le déploiement de ces rôles et objectifs à partir de l'entité complète jusqu'aux différentes entités constituantes ;
- l'identification des critères de performances liés aux attentes des clients ;
- l'identification des valeurs ajoutées des fournisseurs, des acteurs du processus interne en cohérence avec les critères retenus ;
- l'usage d'indicateurs pertinents pour le pilotage de la performance.

Exemples d'utilisation

La figure 23 montre la nécessité d'identifier les acteurs lors d'une mise sous assurance qualité par analyse fonctionnelle d'un service, d'une direction, d'une entreprise, d'un atelier, de toute organisation humaine recherchant une valeur ajoutée précise.

La figure 24 montre les pourcentages de valeur ajoutée (VA) par les différents acteurs. Par exemple, dans l'automobile, 80 % de la valeur ajoutée vient des fournisseurs et 20 %, du processus interne. Il est donc évident que cette entité doit, pour être sous assurance qualité, s'assurer de la mise sous assurance qualité de ses fournisseurs.

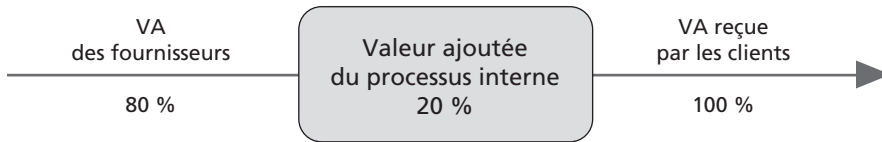


Figure 24 – Différentes valeurs ajoutées d'un flux industriel

Cette approche fonctionnelle d'une entité peut également être utile à la vérification de la performance d'une innovation par :

- la valeur ajoutée supplémentaire pour le client en termes de :
 - faciliter l'acte de vente ;
 - lui donner des prestations nouvelles intéressantes, etc.
- l'influence sur le process interne à travers :
 - le temps de mise en œuvre ;
 - les surfaces ;
 - la simplification du montage ;
 - la qualification du personnel, etc. ;
- l'influence sur le process des fournisseurs pour les mêmes facteurs ;
- l'influence des contraintes sur :
 - les matériaux plus faciles à recycler ;
 - les normes respectées, etc. ;
- l'influence des ressources.

DIAGRAMME « CAUSE-EFFET »

De quoi s'agit-il ?

Le diagramme cause-effet est une démarche pour identifier et classer par domaine et sous-domaine toutes les causes d'un effet constaté ; on l'appelle aussi diagramme d'Ishikawa, du nom de son inventeur.

Ce diagramme construit avec précision pour chaque cause bien quantifiée, le choix des actions pertinentes à mener sera d'autant plus facile.

Cette approche est recommandée quand il faut :

- identifier les causes ;
- hiérarchiser les causes principales et les actions à mener.

La démarche consiste à :

- identifier et chiffrer l'effet ;
- générer les causes par un travail de groupe avec la méthode du *brainstorming* ;
- classer les causes par familles en utilisant la règle du 5M (main-d'œuvre, matériel,...).

Les 5 branches sont :

- la *main-d'œuvre* (les acteurs, leurs comportements, leurs compétences...) ;
- le *milieu* (l'environnement, les contraintes, les exigences, le pays et ses lois, le climat, etc.) ;
- la *méthode* (méthode de travail) ;
- la *matière* (qualité, provenance, stockage, etc.) ;
- le *matériel* (qualité du matériel, la maintenance, etc.).

Chacune des causes raccordées aux cinq branches et l'effet global sont à chiffrer pour permettre une hiérarchisation par un diagramme de Pareto : celui-ci aidera alors à trouver les solutions pour éliminer ces causes, en fonction des priorités.

Les 5 branches ne sont pas systématiques, elles dépendent du problème rencontré.

Décrire l'effet n'est pas immédiat et facile, il faut rechercher un libellé précis, concis, chiffré.

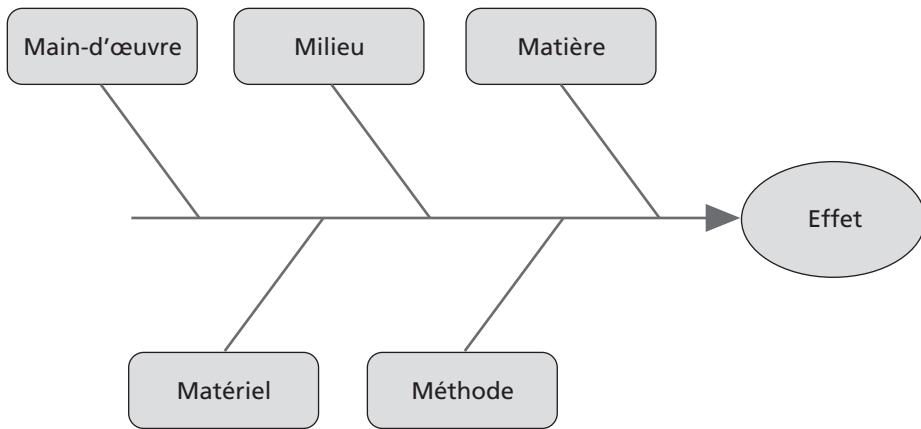


Figure 25 – Diagramme « cause-effet »

À quoi cela sert-il ?

L'effet est un constat négatif. Les causes sont les éléments qui concourent à ce constat négatif.

Il est possible, après avoir identifié et hiérarchisé toutes les causes, de les classer sur un graphique gravité en fonction de la probabilité plus ou moins grande d'apparition (cf. figure 38 page 111). Ce graphique aidera à sélectionner en priorité les causes les plus graves et d'une grande probabilité d'apparition. Il faut être le plus précis possible dans les libellés de causes. Par exemple, expliciter une cause « prestations non respectées », cela ne veut rien dire ; il faut être plus précis et dire de quelle prestation il s'agit et quel est l'écart entre ce qui est constaté et ce qui est recherché, ou le risque, l'inquiétude ou la préoccupation d'avoir à constater autre chose par la suite.

C'est une aide pour bâtir un plan d'action cohérent et hiérarchisé avec l'adhésion de tous les acteurs concernés.

Cet outil est très lié à d'autres outils :

- *Pour la recherche des causes* :
 - la méthode QQQQCP + combien (page 94) ;
 - les 5 pourquoi (page 95) ;
 - la méthode d'affinités (page 140).

- *Pour supprimer l'effet négatif constaté :*
 - la méthode de résolution de problèmes (page 55) ;
 - la construction des plans de convergence (chapitre 9) reliant les résultats attendus pour supprimer chacune des causes en leur affectant un responsable et une date d'obtention cohérente avec l'objectif global.

Exemples d'utilisation

On peut utiliser ce type de diagramme pour les accidents de la route : cela permet de chiffrer toutes les causes à partir des informations données par les rapports de gendarmerie suite aux accidents et, par la suite, de cibler les actions à mener avec plus de pertinence ; on pourra ainsi en mesurer les effets et en déduire des ratios coût/efficacité.

Dans les services aux clients il est possible d'identifier sur un tel diagramme les attentes des clients pour assurer la qualité de ces services. Par retour d'expériences positives et négatives, ce diagramme s'enrichira régulièrement et en cas de dysfonctionnement l'attente non satisfaite est repérée.

Un règlement impose de vendre les automobiles en affichant les niveaux de consommation. Ces niveaux sont mesurés sur des prototypes présentés aux organismes officiels, qui contrôlent ces véhicules en respectant une procédure précise. Cette procédure impose un circuit urbain, un roulage à 90 km/h et un roulage à 120 km/h. Tout constructeur s'engage à respecter en série, avec une tolérance de + ou - 5 % par rapport aux chiffres annoncés. Cependant, les clients constatent parfois une plus grande dispersion. Le diagramme « cause-effet » de la figure 26, page suivante montre les différentes causes des écarts constatés par les automobilistes.

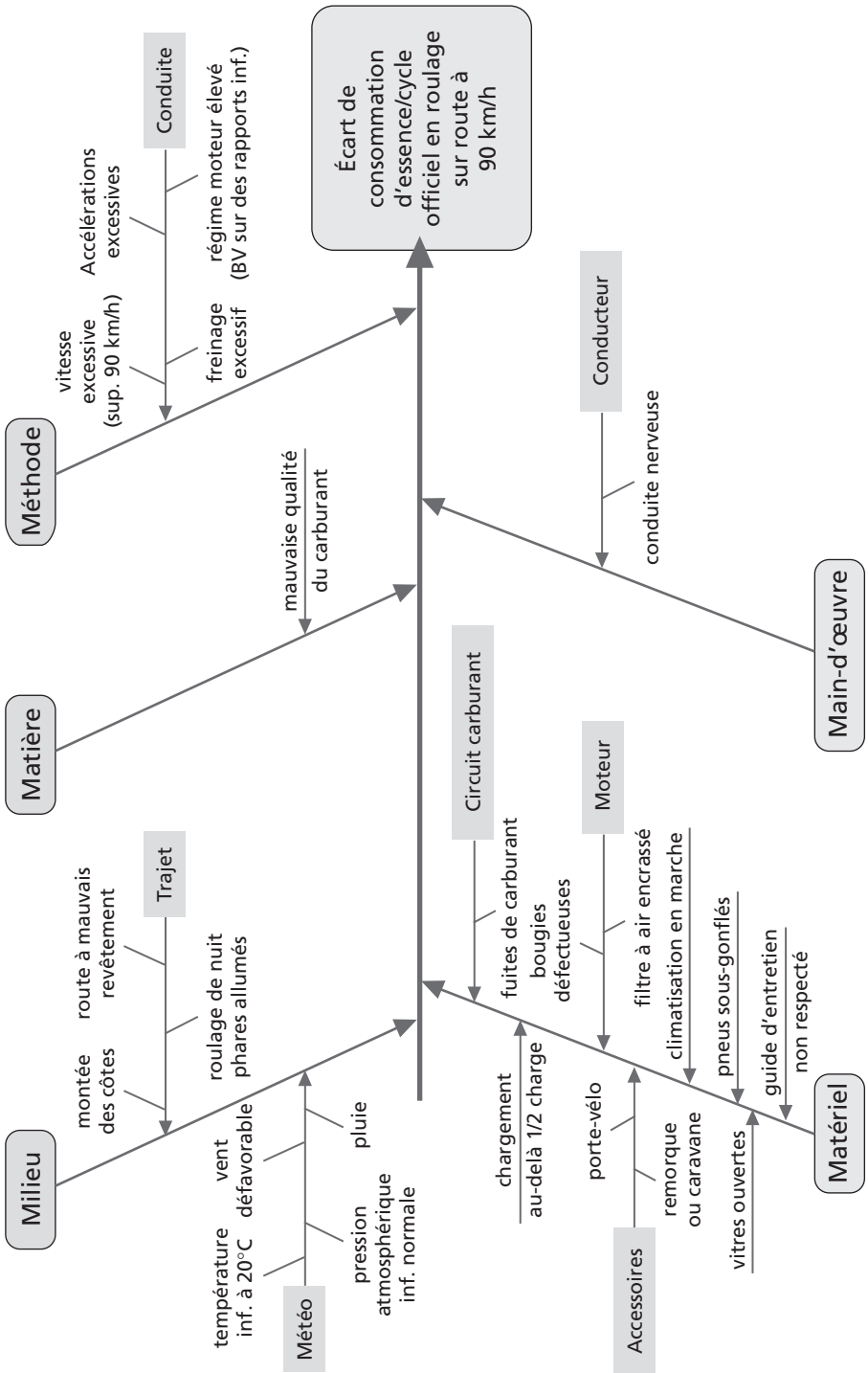


Figure 26 – Exemple de diagramme « cause-effet »

PRESTATIONS CLIENT, DIAGRAMME EN V

Prestations client : de quoi s'agit-il ?

Pour concevoir un système donnant satisfaction aux clients, il faut :

- *identifier les attentes des clients* par des enquêtes marketing : c'est « ce que veut le client » ;
- *construire un référentiel client* : c'est « ce que nous voulons pour satisfaire au mieux le client » ; dans cette étape, les innovations seront précisées ;
- *rédiger le cahier des charges fonctionnel* : c'est définir « ce que nous allons précisément réaliser ».

La figure 27 ci-dessous, explicite les contenus de ces documents.

1	Liste des attentes client	
2	Liste des services à rendre aux clients par le système en cours de conception : les prestations	Référentiel client
	Pondérer l'importance de ces prestations en fonction des attentes client (1 à 5)	
	Hiérarchiser ces prestations en « dus » (cf. cahier des charges) ou « plus » innovants	
	Positionner en relatif ces prestations recherchées par rapport à des références comme celles constatées sur les produits concurrents et en cohérence avec la politique technique et le positionnement recherché sur le marché	
3	Lister les critères à respecter par le système à étudier issus du croisement des fonctions et contraintes et buts avec le cycle de vie du système (page 77)	Cahier des charges fonctionnel
	Vérifier que ces critères sont cohérents avec les prestations issues du référentiel client	
	Fixer des objectifs précis de performance recherchée par prestation (niveaux d'acceptation)	
	Préciser quelles sont les procédures nécessaires pour vérifier que les niveaux d'acceptation sont respectés	

Figure 27 – Référentiel client et cahier des charges fonctionnel

Remarques importantes

Le risque existe d'avoir des *prestations antagonistes* qui nécessiteront des compromis subtils dans l'intérêt du client.

De bons cahiers des charges tiennent compte de la nécessité de pouvoir assurer la mise au point finale d'un système dans les meilleures conditions de

délai et de coût. Pour cela, il faut *des réglages* prévus à l'avance, dont les spécifications évitent la remise en cause des pièces importantes déjà réalisées.

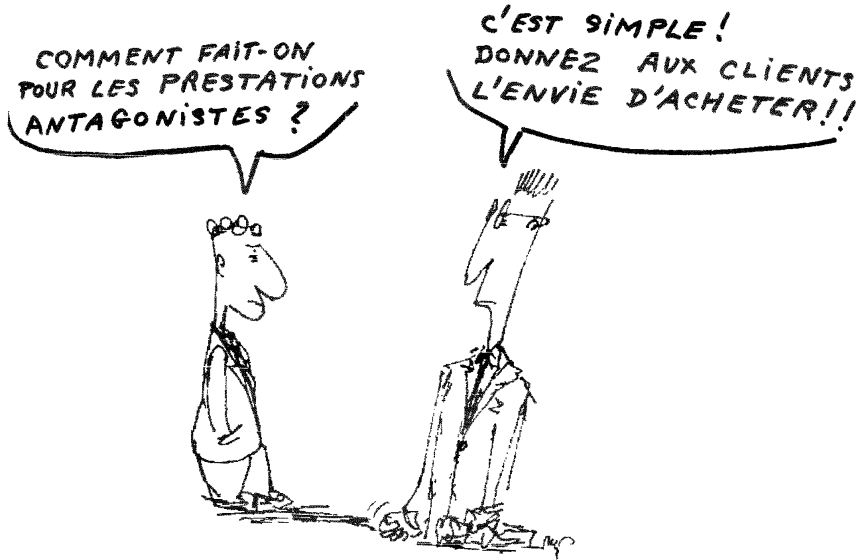


Diagramme en V : de quoi s'agit-il ?

Le cahier des charges fonctionnel du système doit se décliner en cahiers des charges techniques, c'est-à-dire avec des critères physiques très concrets chiffrés et mesurables suivant des procédures bien définies afin d'en vérifier l'application. Cette déclinaison se fait des systèmes vers les sous-systèmes et ceci jusqu'aux pièces élémentaires.

Ces déclinaisons de cahiers des charges et les validations correspondantes se représentent sur *un diagramme en V*. C'est une méthode très structurante pour comprendre les démarches de validation d'un produit (pages 91-92), d'un process industriel (page 93) ou d'un service.

Décrivons plus précisément ce diagramme pour un produit :

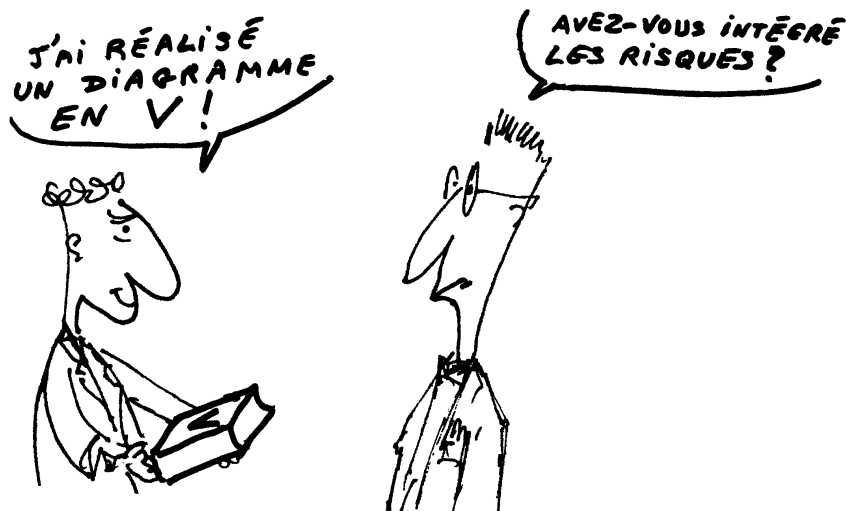
- *Sur la branche descendante du V*, le point de départ est le référentiel client, puis le cahier des charges fonctionnel jusqu'aux cahiers des charges techniques des pièces et des interfaces, comme les fixations entre deux pièces. Dans la conception d'un système, le choix d'interfaces judicieux est un préalable nécessaire à une bonne conception.
- *Sur la branche remontante du V* sont décrites toutes les étapes de la validation des pièces puis des sous-systèmes puis du système complet.

Ce diagramme en V simple pour être pédagogique ne doit pas faire croire que la validation consiste à mettre uniquement en relation les cahiers des charges et les essais correspondants pour vérifier l'obtention de ces prestations.

Il faut y ajouter cette liste non exhaustive de questions à se poser :

- Le périmètre d'un système est-il bien précisé ?
- Quels sont les facteurs principaux influant sur la prestation ?
- Quel est le facteur du premier ordre ?
- Avons-nous repéré et géré les prestations antagonistes ?
- Suite à l'analyse fonctionnelle interne ou technique, avons-nous identifié les limites des tolérances industrielles (page 80) ?
- Les réglages utiles aux mises au point sont-ils intégrés dès la conception ?
- Les risques sont-ils intégrés dans les validations (chapitre 5) ?
- Avons-nous intégré l'écoute des acteurs projet (page 178) ?

Toutes ces conditions de réussite sont pilotées en mode projet avec d'autant plus de maîtrise que l'on utilise la démarche de convergence (chapitre 9), laquelle permet au chef de projet de visualiser l'ensemble des résultats attendus provenant des différents contributeurs, donc de mieux piloter le projet.



REPRÉSENTATION DU DIAGRAMME EN V D'UN PRODUIT

La branche descendante représente les cahiers des charges (CDC) pour définir les exigences du client jusqu'à l'interprétation technique ; la branche remon- tante représente les validations.

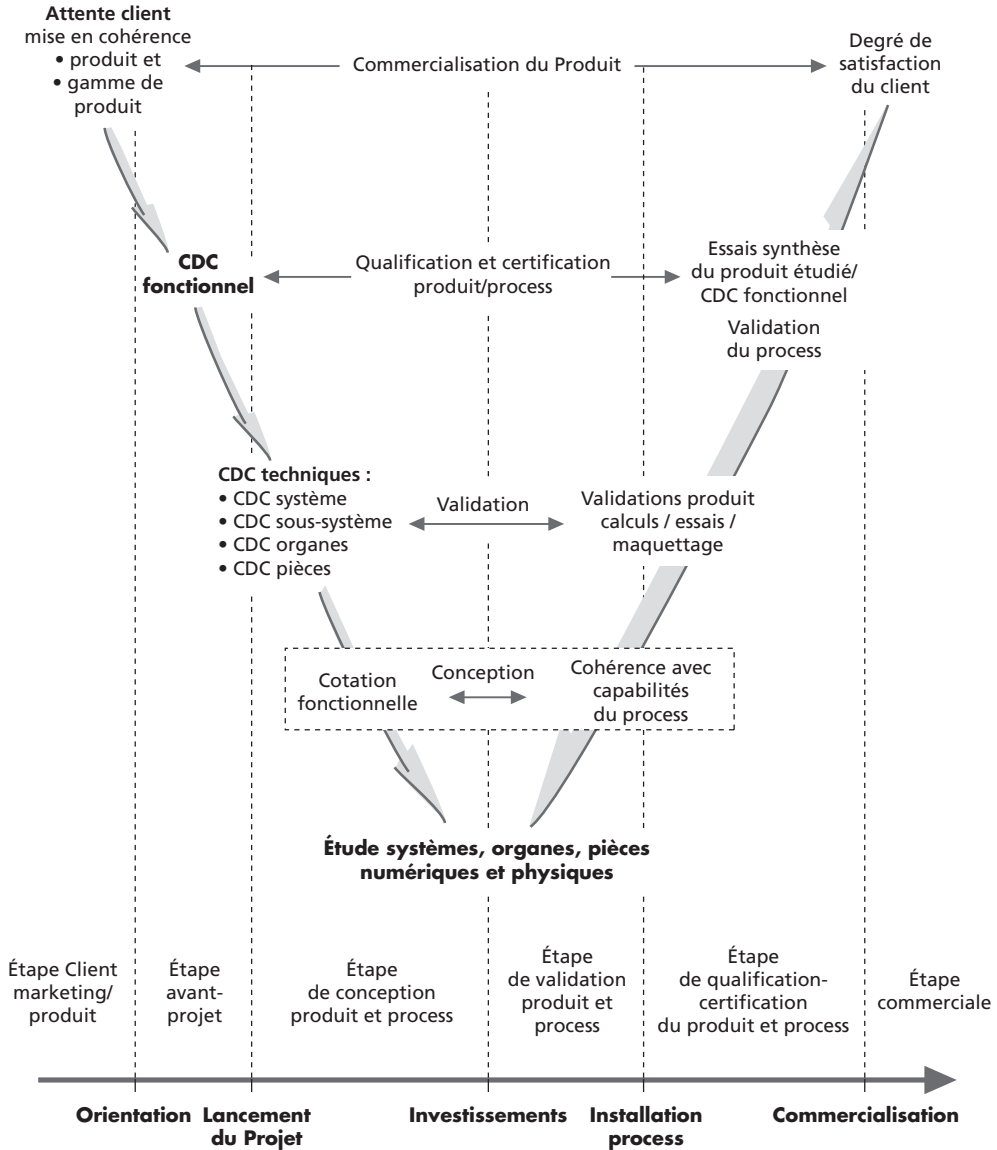


Figure 28 – Diagramme en V pour la conception d'un produit

DIAGRAMME EN V ET ANALYSE FONCTIONNELLE D'UN PRODUIT

Comme le montrent les zones ombrées, l'analyse fonctionnelle est une démarche essentielle pour traduire les attentes client exprimées dans un référentiel (en référence à des produits connus) en termes techniques exploitables par l'ingénieur. La satisfaction en termes de prestations du produit est exprimée dans l'analyse fonctionnelle externe, alors que la maîtrise qualité, fiabilité et coût est étroitement liée à l'analyse fonctionnelle interne ou technique.

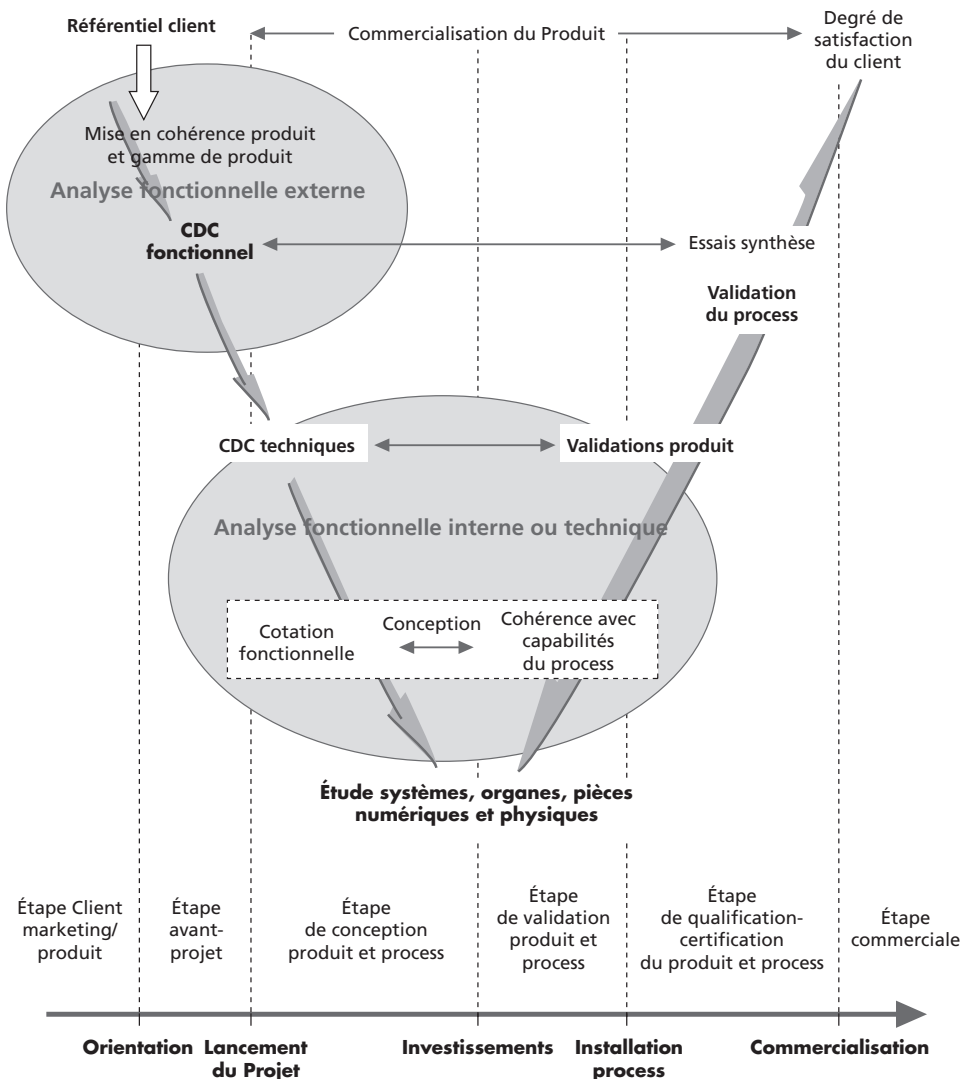


Figure 29 – Analyse fonctionnelle et diagramme en V d'un produit

REPRÉSENTATION DU DIAGRAMME EN V D'UN PROCESS INDUSTRIEL

Pour un process industriel, par rapport au produit seul, les terminologies changent, ainsi que le contexte qui se caractérise par des professionnels au service d'autres professionnels dans une relation de partenariat.

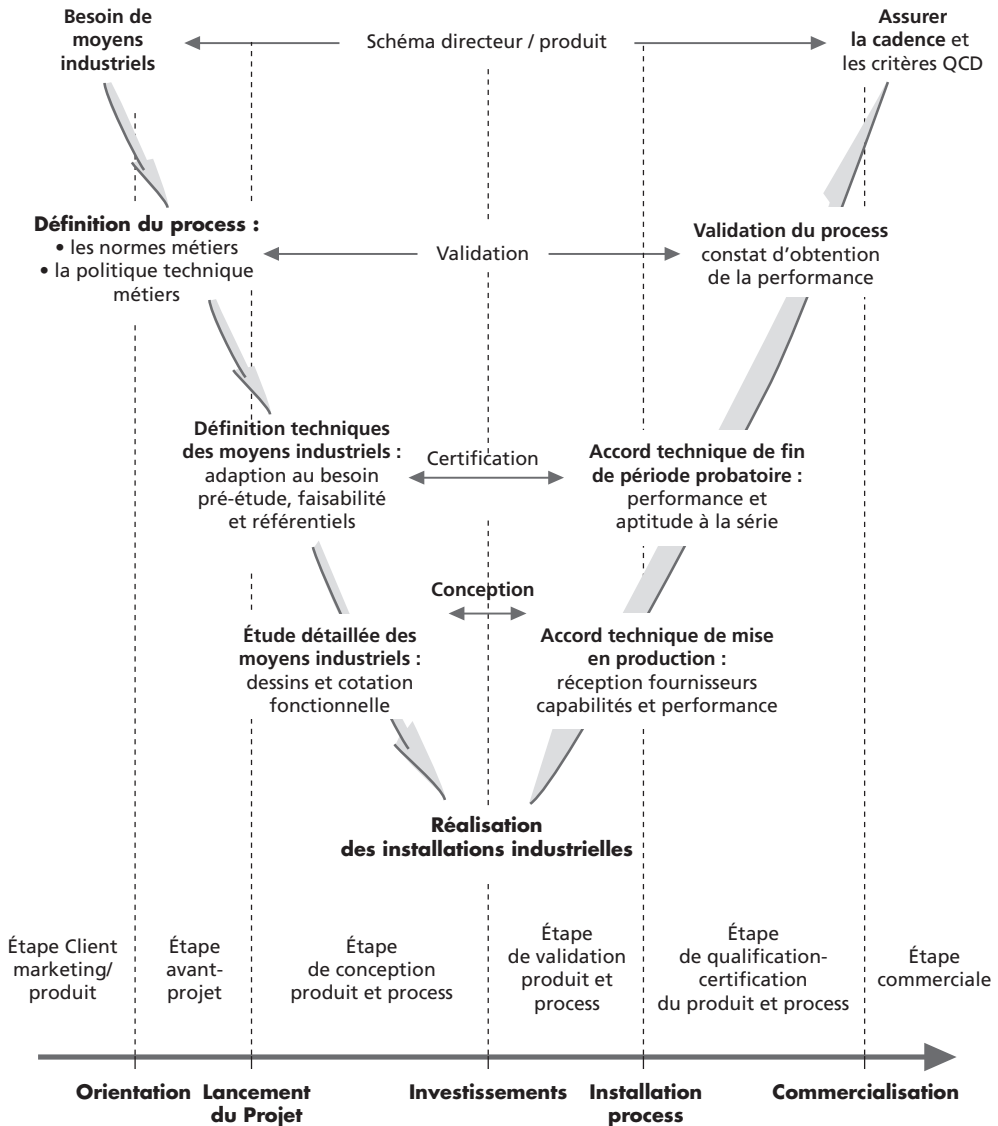


Figure 30 – Diagramme en V pour la conception d'un process industriel

QQOQCP + COMBIEN

De quoi s’agit-il ?

- Quoi* : de quoi s’agit-il, quel résultat est attendu ?
- Quand* : quand ce résultat doit-il arriver et/ou quand faut-il commencer une tâche pour l’obtenir ?
- Où* : où cela se passe-t-il, dans quel périmètre ?
- Qui* : qui est le responsable pour chaque action ?
- Comment* : quelles actions ? quelles méthodes ? quels outils ?
- Pourquoi* : pourquoi est-il nécessaire d’obtenir le résultat attendu ?
- Combien* : quel est le coût de chaque action ?

À quoi cela sert-il ?

- à identifier un problème et à mettre en place un plan d’action pertinent ;
- à se mettre d’accord sur les priorités ;
- à répartir les responsabilités ;
- à établir des délais.

Exemple d’utilisation

Comme le montre la figure 31, on emploiera le QQOQCP + combien pour la construction d’un plan d’action plus complet que le plan explicité page 55. L’utilisation du PDCA est judicieuse pour déterminer tous les résultats attendus.

Quoi	Quand	Qui	Où	Comment	Pourquoi	Combien	Gestion des priorités
Quel est le résultat attendu ?	À quelle date ?	Se charge d’obtenir ce résultat ?	Peut-on voir ce résultat ?	Ce résultat sera-t-il obtenu ?	Ce résultat attendu, quel est sa valeur ajoutée ?	Cela va-t-il coûter ?	Poids important et coût faible
Résultat n° 1							
Résultat n° 2, etc.							

NB : Il est possible de hiérarchiser les 20 % d’actions donnant 80 % des résultats.

Figure 31 – Tableau QQOQCP + combien + priorités

LES 5 POURQUOI

De quoi s'agit-il ?

C'est un questionnement qui permet, parfois dès le 3^e pourquoi, d'avoir une réponse beaucoup plus pertinente à des causes profondes d'un problème.

Il faut partir de faits précis, du problème et rechercher la cause directe puis les autres causes afin de pouvoir agir directement sur cette cause profonde pour régler le problème définitivement. Toutes actions sur les causes intermédiaires n'auraient que des effets positifs éphémères et nécessiteraient un délai et un coût de résolution prohibitifs.

À quoi cela sert-il ?

Cette méthode instinctive chez les jeunes enfants est à réapprendre par les ingénieurs, afin d'identifier les vraies causes d'un problème.

Ils pourront ainsi trouver les causes profondes d'un problème et mener ainsi les plans d'action adéquats.

Exemples d'utilisation

Partons du problème d'une pièce usinée ne respectant pas les exigences du plan.

- 1^{er} pourquoi : c'est la faute de l'opérateur !
- 2^e pourquoi : *l'opérateur fait-il des mauvaises pièces ?* Ce n'est pas de sa faute, c'est dans le transport interne dans l'usine que la pièce a été endommagée !
- 3^e pourquoi : *la pièce a-t-elle été endommagée dans le transport d'un poste à un autre dans l'usine ?* Ce n'est pas de la faute du transporteur de pièces : c'est son kart qui a glissé parce que le sol était humide à cet endroit !
- 4^e pourquoi : *le sol était-il humide à cet endroit ?* Parce qu'il y avait une tuile cassée à la verticale de cet endroit !
- 5^e pourquoi : *la détection et la réparation de la tuile cassée* n'ont-elles pas été faites immédiatement après le constat de détérioration ?
- etc.

L'expérience démontre facilement l'efficacité de la démarche, et, en général, trois étapes sont suffisantes. Bien entendu, il serait possible de continuer longtemps comme cela, mais l'essentiel est d'identifier la cause qui permettra de mettre en place un plan d'action simple, rapide et efficace.

L'exemple suivant illustre bien l'utilisation de l'outil des 5 pourquoi comme méthode de management.

- Dans le domaine de l'automobile, il est nécessaire d'assurer la prestation de dégivrage de la lunette arrière. Vers 1970 un prototype proche de la définition prévue en série était essayé dans les régions polaires. Le constat était très souvent négatif et donc préjudiciable au démarrage en série. Si vous posiez les questions : Que fait la concurrence ? Quel calcul simple peut-on réaliser pour dimensionner la solution ? Quel essai, moins coûteux et réalisable plus tôt, pourrions-nous prévoir ? À chaque fois la même réponse : c'est impossible ! Ce n'est pas dans nos habitudes ! Ce n'est pas le processus de l'entreprise !
- Le harcèlement par les 5 pourquoi constitue une forme de mise sous contraintes plus acceptée par les acteurs, soucieux de se justifier, et de ce fait plus créatifs.
- Une première mise sous contrainte a permis de choisir une bonne solution 15 mois plus tôt, grâce à un essai en chambre froide sur un prototype de premier niveau de définition. Les acteurs concernés considéraient cela comme un progrès remarquable et suffisant.
- Une deuxième mise sous contrainte a engendré un autre pas de progrès par la mesure directe de la température du verre de la lunette arrière d'un prototype avec une caméra infrarouge, test plus rapide et moins coûteux (1 heure au lieu de 6 heures nécessaires pour l'essai en chambre froide).
- Une troisième contrainte a permis de se passer du prototype. Le moyen s'est limité cette fois à la caméra infrarouge visualisant la lunette arrière alimentée par un générateur de courant. L'économie engendrée généralisée aux autres activités a conduit à supprimer ces prototypes et ainsi à réduire considérablement le temps de conception d'un nouveau modèle.
- En parallèle le savoir-faire calcul a progressé et devient possible. Mais il faut appliquer encore et toujours les 5 pourquoi, à savoir, pourquoi faire un essai plus un calcul ou pourquoi décider l'un, l'autre ou les deux ? La convergence rapide d'un projet nécessite comme nous le verrons au chapitre 9 d'éviter la réalisation de doublons de tâches pour garantir un résultat attendu. La tâche retenue sera celle qui donne une confiance suffisante, dans les délais voulus, au minimum de coût.

DIAGRAMME DE PARETO

De quoi s'agit-il ?

Le diagramme de Pareto est un outil qui servira à déterminer l'importance relative de causes ou d'autres critères et à les classer par ordre d'importance. Cela permet de dégager les axes prioritaires.

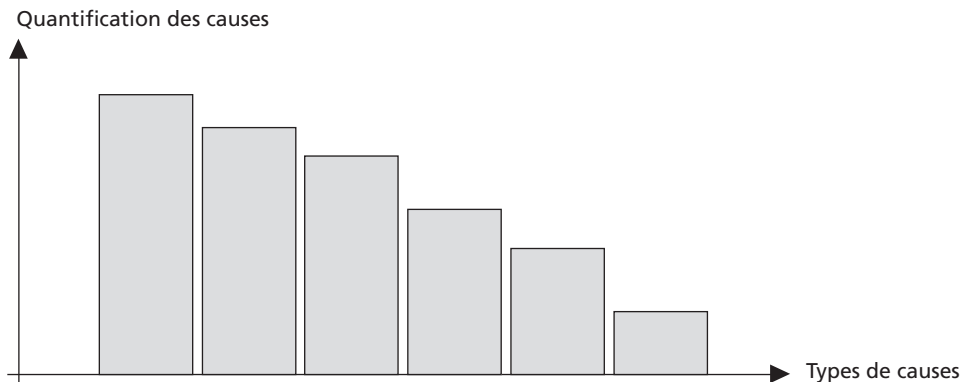


Figure 32 – Diagramme de Pareto

À quoi cela sert-il ?

On déterminera ainsi l'ordre de priorité qu'il convient d'appliquer pour s'attaquer efficacement aux causes d'un problème ou dans une hiérarchisation d'actions sous l'angle de leur efficacité, ce qui permettra de retenir les 20 % d'actions qui donneront 80 % des effets positifs attendus. Cet outil sert aussi à améliorer le consensus au sein d'une équipe avant de passer à l'action. Il est à réaliser en complément :

- de la méthode de résolution des problèmes qui se concrétise par un plan d'action hiérarchisé (page 55) ;
- du diagramme cause-effet (page 84) ;
- de la méthode d'affinités d'idées (page 140).

Exemples d'utilisation

- hiérarchisation de plans d'action ;
- hiérarchisation de problèmes ;
- classement des prestations attendues par les clients suivant l'importance sur une échelle de 0 à 100 % représentant le niveau d'exigence des clients.

MATRICE DÉCISIONNELLE

De quoi s’agit-il ?

Une matrice décisionnelle consiste à positionner chaque possibilité de solution par rapport à des critères de choix prédéfinis. La figure 33 illustre le croisement de différentes options de choix possibles avec les critères à prendre en compte dans le choix.

	Option A	Option B	Option C	Option D
Critères qualité	+	0	–	--
Critère délai	++	0	--	–
Critère coût	+	+	–	--
Critère X	–	–	++	+
Critère subjectif client	+	++	+	–
BILAN GLOBAL PAR OPTION	☺	☹	☹	☹

Ici, l’option A est à retenir à condition de pouvoir ajouter un plan d’action crédible pour minimiser les effets négatifs du critère X.

Figure 33 – Matrice décisionnelle

Dans chaque case de la figure 33, la relation entre l’option potentielle et un critère de choix varie de très positif (++) à positif (+), neutre (0), négatif (–) ou très négatif (--). Une échelle de 1 à 10 peut également être retenue, avec un poids relatif donné à chaque critère : par exemple, si un critère est déterminant, la note 0 élimine l’option.

Il faut choisir la règle du jeu en fonction du sujet et par consensus entre les acteurs.

À quoi cela sert-il ?

Cela sert à prendre une décision en groupe et à donner à cette décision le plus d’impartialité possible.

Exemples d'utilisation

Il arrive, par exemple, dans une grande entreprise, que 8 choix soient possibles avec 10 critères et que la connaissance soit partagée par 15 personnes. Chacun a une vision floue. Cet outil est essentiel et simple à mettre en œuvre pour constater les choix pertinents ou les critères insuffisamment documentés pour prendre la décision et ainsi charger tel ou tel acteur de s'en préoccuper.

Il s'agit dans les cas complexes de construire un véritable plan d'action à l'image de la figure 9 page 56. Un tel plan peut se représenter sous la forme d'un plan de convergence pour effectuer un choix comme illustré à la page 200.

QFD (*QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT*)

De quoi s'agit-il ?

La méthode du QFD utilise un déploiement de matrices dans un ordre logique, à savoir qu'il faut définir « le quoi » avant « le comment », c'est-à-dire les attentes des clients avant la réponse de l'ingénieur en termes de solutions. Les étapes sont les suivantes :

- les attentes client (quoi) ;
- les poids de ces attentes (exemple : échelle de 1 à 5) ;
- des mesures de la satisfaction des clients ;
- les solutions proposées (comment) ;
- la matrice des relations entre les attentes client et les solutions retenues (quoi-comment : notée 9 si la relation est forte, 3, si moyenne, 1, si faible, 0, si nulle) ;
- la matrice des corrélations des solutions entre elles (comment par rapport aux comment) ;
- les comparaisons des solutions (comment) ;
- les coûts des solutions (combien) ;
- les évaluations résultant des notes de la matrice des relations.

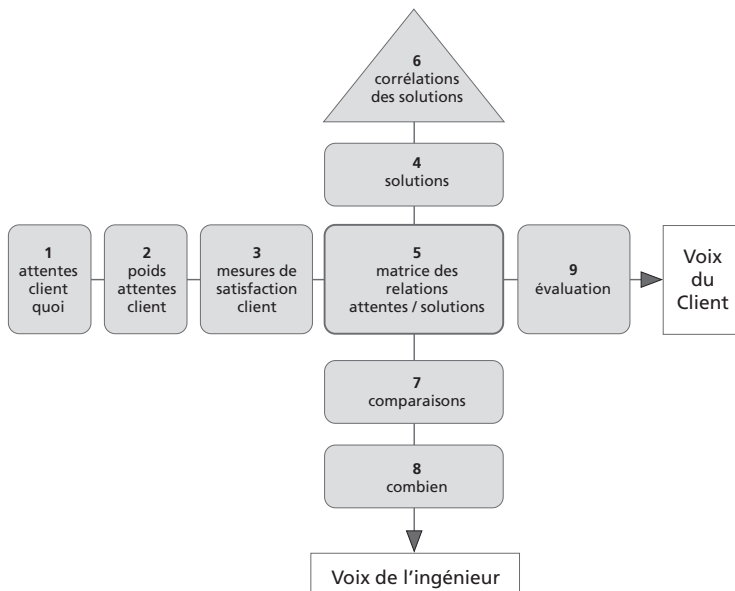


Figure 34 – Le QFD

À quoi cela sert-il ?

Cette méthode s'inscrit dans le management de projet pour :

- assurer la pertinence des solutions par rapport aux attentes des clients ;
- se comparer à la concurrence ;
- hiérarchiser les solutions proposées, en qualité et coûts de mise en œuvre ;
- assurer la cohérence avec les contraintes industrielles ;
- maîtriser la qualité, les coûts et les délais ;
- sélectionner des propositions techniques.

En conclusion, obtenir le choix de la solution la plus judicieuse. Cette méthode peut aussi s'appliquer à des programmes de recherche.

Exemples d'utilisation

Le schéma ci-dessous peut aider à l'utilisation judicieuse du QFD par rapport aux autres outils.

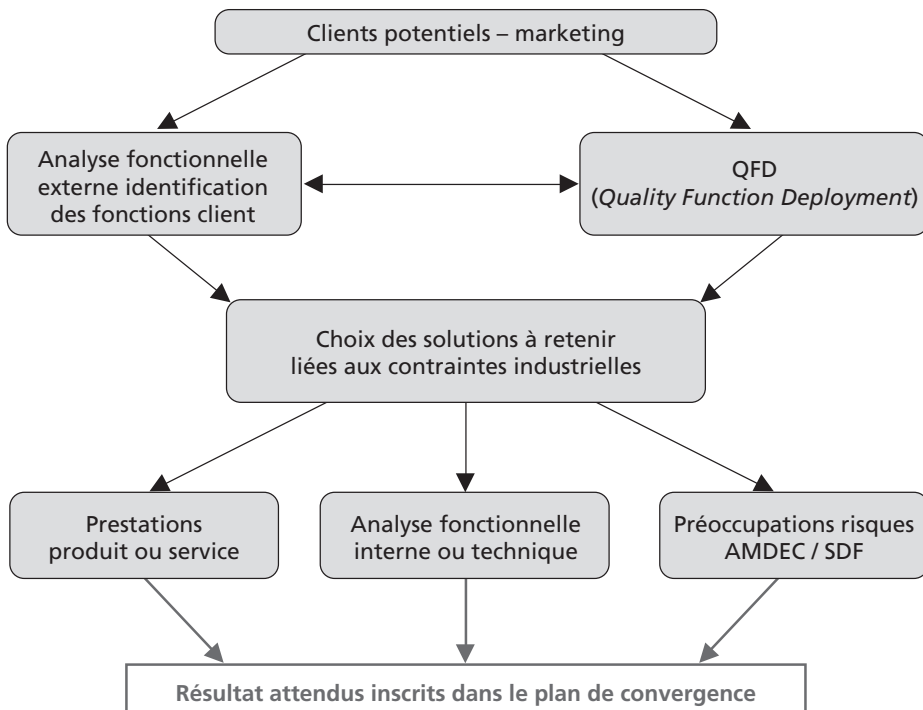


Figure 35 – Cohérence et complémentarité de quelques outils

PLAN DE SURVEILLANCE

De quoi s'agit-il ?

Dans toute fabrication industrielle d'une pièce ou d'un système il y a au cours du temps des risques de dérives. Elles sont dues à :

- Une conception insuffisamment robuste ;
- Un manque de formation de l'opérateur ;
- Une dérive dans l'application des consignes par l'opérateur ;
- Une inadaptation des moyens industriels à respecter les exigences de qualité ;
- Un dérèglement de ces moyens industriels ;
- Une conception inadaptée au respect des exigences de contraintes industrielles imposées, à savoir une réalisation dans un temps très court par un opérateur simple exécutant d'une tâche prédéfinie supposée garantir le résultat attendu.

À quoi cela sert-il ?

Un plan de surveillance décrit les opérations complémentaires pour surveiller la stabilité du process de fabrication d'un produit dans le but de maîtriser le niveau de qualité requis.

Préalablement à la fabrication industrielle la définition du produit spécifiée dans un plan et des cahiers des charges associés aura été validée c'est-à-dire que nous nous sommes assurés que le produit donnera satisfaction aux clients pour les usages prévus.

Le plan de surveillance permet de vérifier que le process de fabrication respecte les exigences explicitées dans le plan et les cahiers des charges associés.

Les exigences s'expriment par :

- des critères compris dans un intervalle de tolérance (IT) ;
- la plus faible dispersion possible ;
- un bon centrage dans l'intervalle de tolérance.

Par expérience nous constatons que les plans de surveillance sont assez souvent mis en place et qu'un fabricant considère cela comme une finalité au lieu d'un moyen pour s'améliorer.

La mise en œuvre

Dans certaines situations complexes les causes des dysfonctionnements sont multiples et remontent très en amont jusqu'à la mise en cause de la conception.

Dans ce cas il faut un travail de fourmis pour identifier les causes et y remédier. En règle générale tous les cas complexes se caractérisent par des responsabilités partagées qu'il faut démêler. La figure 36 montre les liens internes qui peuvent exister chez un constructeur automobile par exemple et ses fournisseurs.

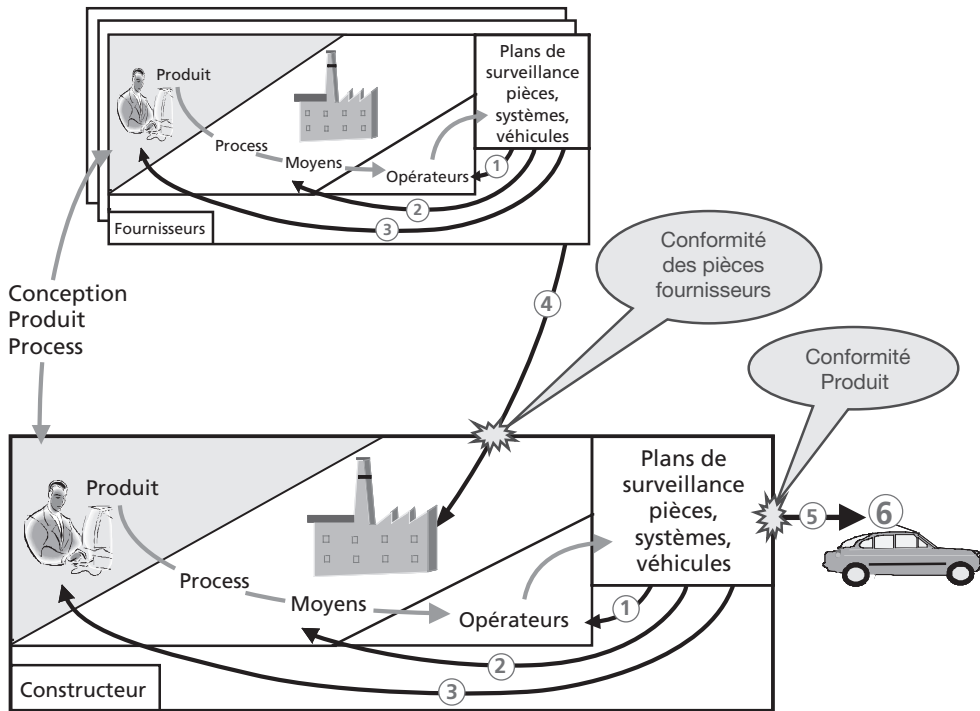


Figure 36 – Mise en place et réactivité de la surveillance d'un process

Toutes les utilisations perverses de cette démarche correspondent à un manque de compréhension des enjeux qualité, coût et délai, du respect des validations du produit en amont et du process en aval et à la difficulté de concevoir les produits avec une parfaite connaissance des capacités industrielles.

QC STORY

De quoi s'agit-il ?

Dans le cadre d'un progrès continu c'est une démarche de résolution de problèmes qui nécessite des organisations, comportements, méthodes et outils adaptés à chaque étape. Le terme « QC » est une abréviation de *Quality Control*. De nombreux outils qualité utilisent ce générique. Le terme *Story* pour annoncer la description de l'historique de la résolution d'un problème. La visibilité de la résolution du problème se fait en une page facile à lire, à comprendre, à vérifier, à transmettre, etc.

Toutes les organisations industrielles recherchent la performance en termes de qualité, coût et délai. L'efficacité dans l'usage des méthodes de résolution de problèmes sont au centre de cette performance. Le rôle essentiel d'un collectif d'acteurs travaillant sur un document visible, partageable, capitalisable pour le futur n'est plus à démontrer. La différence entre les entreprises se joue sur l'art et la manière d'y parvenir vite et bien en organisant le futur pour que les mêmes problèmes ne se reproduisent pas. L'utilisation de cette démarche respecte les fondamentaux d'une démarche projet (voir les 15 étapes du chapitre 2).

QC *Story* exploite l'outil PDCA (page 70), la méthode de résolution de problème (page 55) et la démarche globale projet (pages 52-53).

À quoi cela sert-il ?

La valeur ajoutée est de garantir :

- l'utilisation par un collectif d'acteurs ;
- le contrôle par une hiérarchie ;
- la *visibilité* par tous qui en fait un outil de communication et de capitalisation des bonnes pratiques grâce à la représentation schématique qui donne envie de lire ;
- la compréhension et l'amélioration continue des standards indispensables à la vie industrielle.

La visibilité, c'est l'assurance d'être critiqué et l'opportunité de s'améliorer. Les démarches de résolution de problèmes appliquées par des acteurs isolés sont suspectes.

La capitalisation de ces fiches est facile et la copie est un élément clé de la qualité dans l'application de la démarche.

Les conditions de succès sont les suivantes :

- Considérer les faits et les données non contestables, pas de spéculation.
- Prendre en compte les variations et pas seulement la moyenne.
- Impliquer le « maximum » de personnes concernées, comme dans toutes les démarches de projet le collectif une clé de réussite.
- Savoir se fixer une cible ambitieuse en QCD (page 23).
- Le respect du processus même s'il semble contraignant est incontournable pour aller vite au résultat appliquer la morale de la fable de La Fontaine le lièvre et la tortue.
- À chaque étape utiliser l'outil le plus adapté à la situation.
- Le résultat obtenu doit être durable d'où la nécessité d'appliquer un standard.
- Permettre les erreurs, protéger ceux qui prennent des risques de rendre leurs erreurs visibles.
- Motiver les acteurs pour les rendre plus actifs.
- Cet outil est à votre service et non l'inverse.
- La finalité est le problème résolu, les standards appliqués et cette histoire capitalisée.
- Comme représenté sur la figure 37 de la page 107, les 9 étapes respectent le cycle PDCA comme dans la démarche classique de résolution de problème vu page 55. Suivant le souhait des standards de chaque entreprise la représentation en U ou autre n'est qu'une question de choix.

Comment mettre en œuvre ?

Étape 1 : Choisir le sujet

Que faut-il améliorer ? Utiliser les 5 pourquoi (page 95) avec en perspective l'enjeu qui sera le guide déterminant pour choisir le sujet.

Étape 2 : Expliquer, démontrer les raisons du choix

Par utilisation du diagramme de Pareto démontrer : l'importance ou l'urgence du problème. Se baser sur des faits. Classer par ordre de priorité

Étape 3 : Comprendre la situation actuelle

Aller sur le terrain voir le problème à l'endroit où il apparaît, récolter des faits précis auprès des personnes impliquées, poser des questions, chercher à comprendre, éviter les solutions prématurées.

Étape 4 : Choisir les cibles

Une cible est chiffrée en critères QCD (page 23), concrète réaliste et ambitieuse, motivante pour mobiliser les acteurs. En se référant aux meilleures pratiques existantes en interne ou en externe ou à des exigences contractuelles ou normatives (sécurité et la prévention de la pollution).

Étape 5 : Analyser

Rechercher par « brainstorming » les facteurs principaux qui engendrent le problème. Par les « 5 pourquoi ? » (page 95) vérifier si les causes identifiées sont les vraies causes. Identifier toutes les causes possibles est utopique.

Étape 6 : Identifier les conditions de réussite pour mettre en place les mesures correctives

Vérifier l'effet sur les autres processus ou les autres facteurs, et si les résultats sont bons appliquer les mesures.

Étape 7 : Confirmer les effets

Comparer avec les conditions initiales (étape 3) d'où l'intérêt d'une représentation en U.

Étape 8 : Standardiser

Standardiser en procédures à respecter pour le futur, réaliser des documents simples et visuels peut éviter la répétition d'erreurs.

Étape 9 : Synthétiser et prévoir les actions futures

Les bonnes pratiques à reconduire, les erreurs à éviter et la suite à donner.

Il s'agit ici d'un schéma de principe. Pour l'application concrète exploiter au mieux un format A4 en paysage. Ce format sera facile à transformer en A3 pour un usage plus pratique sur le terrain. Par ailleurs il sera facile à ramener en A4 pour le conserver dans un dossier ou le faxer. Un format A0 permettra une communication grand public.

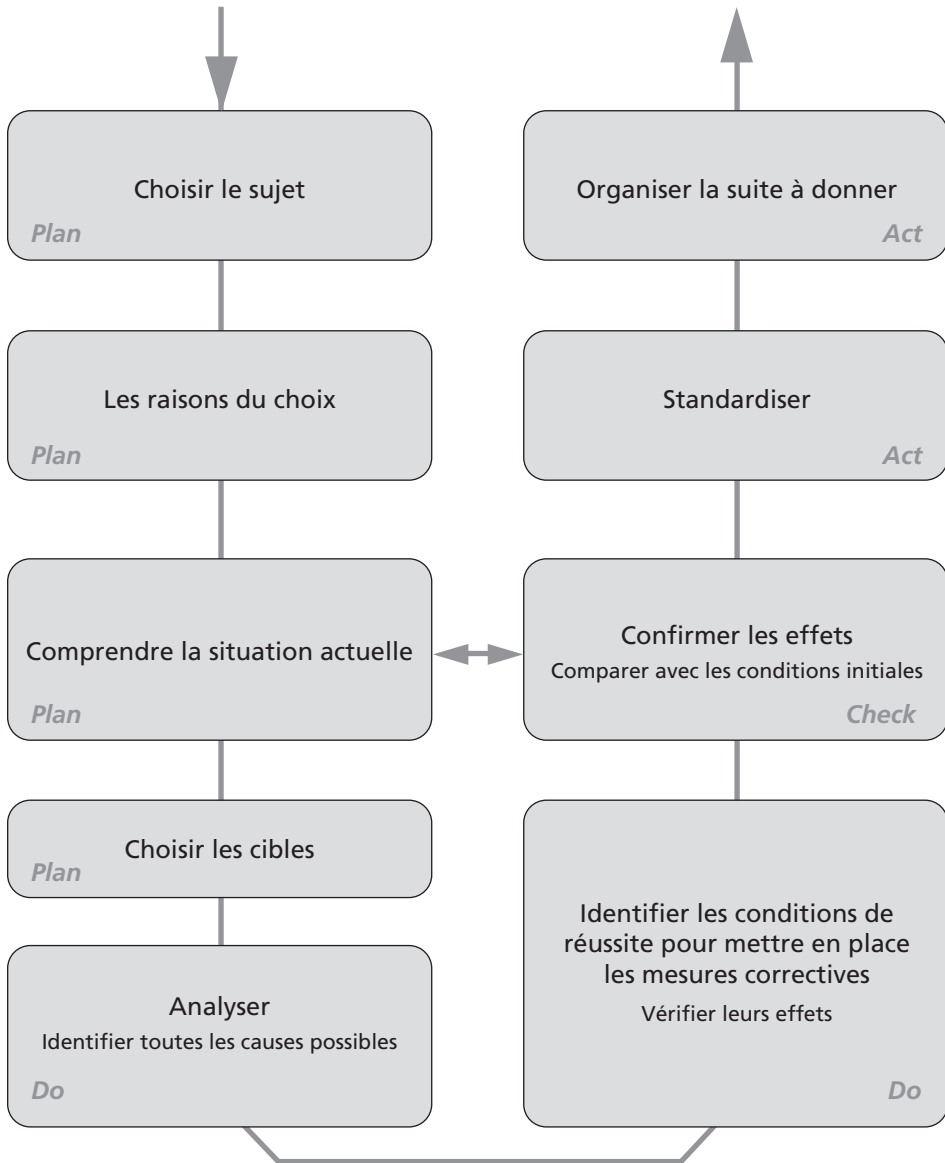


Figure 37 – Les étapes fondamentales de la démarche QC Story

SIX SIGMA

De quoi s'agit-il ?

Cette méthode est la suite logique des plans de surveillance et de la maîtrise statistique des processus. Dans le concept statistique de dispersion des données d'une caractéristique d'un produit ou d'un process de fabrication, l'écart type exprime la variabilité. Six Sigma signifie un écart type de six. Par la maîtrise du process de fabrication il est possible de réduire cet écart. En 1987 chez Motorola Bob Galvin cherche à changer l'approche habituelle pour satisfaire les clients qui formulent leurs exigences en parties par million (ppm) et 6 sigma correspond à 3,4 ppm. La maîtrise d'un process passe par le respect de limites définies dans les spécifications du concepteur au fabricant. La maîtrise des process de fabrication est déterminante pour atteindre un bon niveau de qualité au meilleur coût. Cette méthode va plus loin en recherchant à réduire la variabilité qui s'exprime par deux critères : la variation et la variance.

- La variation doit être inférieure ou égale à l'intervalle de tolérance divisée par 12.
- La variance doit se limiter entre un décentrage de + ou - 1,5 sigma.

Ces conditions sont nécessaires au respect de 3,4 ppm soit 6 sigma.

Le niveau de dispersion de 6 sigma n'est pas toujours pertinent, beaucoup d'excellentes activités industrielles enchantent les clients avec 3, 4 ou 5 sigma. De plus pour les systèmes techniques qui sont composés de plusieurs constituants le niveau de qualité global sera plus bas que celui de chaque partie, d'où la forte exigence sur les produits de base.

Cette méthode utilise de nombreux outils qualité classiques et respecte les fondamentaux du travail en équipe. La tendance est toujours d'appeler par le nom du dernier outil créé la « caisse à outils » complète. Certaines entreprises annoncent qu'elles appliquent six sigma, d'autres affirment ne pas l'appliquer. La réalité est différente. Il faut observer les résultats concrets qui sont obtenus par un ensemble de méthodes et outils comme le diagramme causes-effet, le diagramme de Pareto, les 5 pourquoi (page 97), mais surtout beaucoup de bons comportements et d'intelligence dans le travail collectif.

À quoi cela sert-il ?

À l'analyse de données enregistrées :

- par les plans d'expérience pour aider les concepteurs à définir les spécifications les plus pertinentes pour des systèmes dont les prestations dépendent d'une multitude de critères. Cela permet d'aller plus vite vers des choix de spécifications robustes ;
- par les plans de surveillance en fabrication pour décider des actions correctrices et ainsi assurer la conformité aux spécifications des concepteurs.

L'efficacité de cette méthode est liée aux progrès continus dans les outils informatiques. L'exploitation des données est facilitée et accompagnée de tracé automatique de graphiques précieux pour l'analyse et la prise de décision.

Se méfier d'applications perverses de cette méthode, comme de toutes d'ailleurs, qui consisteraient à mettre en œuvre une méthode mais sans en exploiter les résultats. Autrement dit de décider par d'autres méthodes.

Garder toujours à l'esprit que ces méthodes et outils sont des moyens pour être efficace et ne sont pas des buts. Le seul but est l'équilibre entre la satisfaction de ses clients, salariés et actionnaires. Il ne faudrait pas rechercher à améliorer tous les processus par cette méthode qui reste compliquée, difficile à mettre en œuvre jusqu'à l'aboutissement au résultat escompté. Le succès des projets dans une entreprise est plus lié à la dynamique collective et organisée des intelligences qu'à l'usage d'outils sophistiqués.

Cette méthode est très utilisée dans les industries qui fabriquent des produits de bases comme l'industrie électronique ou pharmaceutique par opposition aux industries utilisant ces produits pour fabriquer des systèmes comme l'automobile, l'aviation etc.

Exemples

Dans l'industrie pharmaceutique chaque médicament comprend un principe actif d'un très faible poids par rapport au poids déjà petit d'un simple cachet. La maîtrise du principe actif est de toute évidence fondamentale et résulte de travaux amonts de conception en laboratoires puis de fabrications conformes aux spécifications. À chaque stade de la production il faut contrôler et agir sur le process (Homme et moyens) pour garantir un bon résultat.

Dans l'industrie automobile considérant les 5 000 pièces environ qui composent une voiture. Chacune de ces pièces est définie par 20 spécifications en moyenne plus les 5 000 interfaces correspondant aux fixations des pièces elles-

mêmes définies par 4 spécifications. L'ensemble constitue 120 000 caractéristiques spécifiées. Le nombre de problèmes rencontrés par les clients au cours des trois premiers mois d'utilisation est déterminant pour l'image qualité du produit. En particulier une excellence qualité est recherchée sur les caractéristiques liées à la sécurité et à l'absence de pannes immobilisantes.

Si la méthode six sigma est bien ciblée pour l'application pharmaceutique ou toute autre fabrication de composant « simple » elle ne peut être qu'une contrainte supplémentaire pour l'automobile qui se caractérise par des systèmes complexes avec de nombreuses interactions.