

THESIS / THÈSE

MASTER EN SCIENCES INFORMATIQUES

Proposition d'une démarche dédiée à la conduite de projets d'innovation

Bodelet, Jean-Philippe; Desaintghislain, Baudry

Award date:
2002

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Facultés Universitaires Notre-Dame de la
Paix, Namur

Institut d'Informatique
Année académique 2001-2002

Proposition d'une démarche dédiée
à la conduite de projets d'innovation

Jean-Philippe Bodelet
Baudry Desaintghislain

Mémoire présenté en vue de l'obtention du
grade de Maître en Informatique.

Résumé

Les projets d'innovation forment une catégorie spécifique des projets informatiques. Leur gestion doit donc être différente. L'objectif de ce travail est de proposer une démarche de gestion adaptée à cette catégorie. Cette démarche doit être proactive et dynamique. Elle se base sur une découpe particulière en processus qui entraîne une décentralisation des points de décisions. Nous adoptons deux points de vue pour présenter ce framework. Le premier est organisationnel et illustre les relations entre les différents rôles des acteurs. Le second est fonctionnel et explique le déroulement des différents processus. Le framework ainsi obtenu peut servir de point de départ, pour une organisation, à la formalisation de sa gestion de projet d'innovation.

Mots clés

projet d'innovation, gestion de projet, processus, proactivité, framework, gestion des risques.

Abstract

Innovation projects form a specific type of software projects. Their management must be different. The scope of this work is to propose a specific management way for this type of projects. This way should be proactive and dynamic. It uses a particular process partition which involves decentralization of decision points. We use two points of view to explain the framework. The first is organizational and displays relationships between the different actor's tasks. The second is functional and explains how the processes work. Our framework can be used in an organization to start innovation project management formalization.

Keywords

innovation project, project management, process, proactivity, framework, risk management.

Nos remerciements vont tout d'abord à Monsieur Habra et Monsieur Vidon pour leurs conseils avisés et leurs critiques constructives.

Nous tenons ensuite à remercier le personnel du Centre de Recherche Public Henri Tudor pour leur sympathique accueil lors de notre stage.

Et enfin, nous remercions nos parents et Nathalie pour leur soutien et leur aide.

Table des matières

GLOSSAIRE	9
CHAPITRE 1 : INTRODUCTION	13
CHAPITRE 2 : ANALYSE DE L'EXISTANT	15
2.1 Introduction	15
2.2 Modèles de cycles de vie logiciels	16
2.2.1 Cycle de vie en cascade (Waterfall).....	16
2.2.2 Cycle de vie en spirale	18
2.2.3 Cycle de vie en V	20
2.3 Référentiels projet	21
2.3.1 ISO 10006	21
2.3.2 CMM (Capability Maturity Model)	27
2.3.3 SPICE (Software Process Improvement and Capability determination)	30
2.3.4 OWPL	33
2.3.5 PMbok (A Guide to the Project Management body of knowledge).....	39
2.4. Méthodes de développement.....	43
2.4.1 Merise	43
2.4.2 RAD (Rapid Application Development).....	45
2.4.3 EPRAM.....	48
2.5. Conclusion	54
CHAPITRE 3 : INTRODUCTION A L'INNOVATION	55
3.1 Introduction	55
3.2 La notion d'innovation	56
3.2.1 L'innovation en économie	57
3.2.2 Trois catégories d'innovation	59
3.3 Les processus d'innovation	60
3.3.1 Le modèle "Science Push"	60
3.3.2 Le modèle "Demand Pull"	61
3.3.3 Processus d'innovation couplé et processus d'innovation intégré..	62
3.3.4 La chaîne interconnectée.....	63
3.4 Qu'est-ce qu'un projet d'innovation?	65
3.5 Insuffisance des méthodes de gestion de projet classique	67
3.6 Conclusion	68
CHAPITRE 4 : LA GESTION DES RISQUES	71
4.1 Introduction	71
4.2 Concepts.....	72
4.3 La démarche de gestion des risques	72
4.3.1 La phase d'identification	74
4.3.2 La phase d'évaluation	77
4.3.3 La phase de définition des plans d'action.....	79

4.3.4 La phase de suivi.....	80
4.3.5 La phase de capitalisation	80
4.4 Mise en œuvre de la gestion des risques	81
4.5 Conclusion	82
CHAPITRE 5 : PRESENTATION DU FRAMEWORK	83
5.1 Introduction.....	83
5.2 Cadre général de travail	84
5.3 L'approche processus.....	85
5.3.1 Présentation des niveaux de gestion.....	85
5.3.2 Les processus associés aux niveaux de gestion	86
5.3.3 Relations entre les niveaux de gestion	89
5.3.4 Les processus transversaux	90
5.4 Présentation du framework	94
5.5.1 Les acteurs	94
5.5.2 Légende.....	95
5.5.3 Processus de gestion des risques.....	96
5.5.4 Processus de gestion du changement	99
5.5.5 Processus de gestion des exigences	101
5.5.6 Processus de gestion de la conception et de la réalisation	106
5.5.7 Processus de gestion de l'appropriation.....	106
5.5.8 Processus de gestion du partenariat	109
5.5.9 Bilan et capitalisation du projet	113
5.5 Conclusion	113
CHAPITRE 6 : CRITIQUE ET VALIDATION DU FRAMEWORK...	115
6.1 Introduction.....	115
6.2 Analyse Critique	116
6.3 Quelle validation ?	117
6.4 Quelle mise en œuvre ?	119
6.5 Conclusion	120
CHAPITRE 7 : CONCLUSION	122
BIBLIOGRAPHIE.....	124

Table des figures

Figure 2.1 - Cycle de vie en cascade	17
Figure 2.2 - Cycle de vie en cascade avec prototypage à jeter	18
Figure 2.3 - Cycle de vie en spirale	19
Figure 2.4 - Cycle de vie en V	20
Figure 2.5 - Principe et structure de CMM	28
Figure 2.6 - Les cinq niveaux de maturité de CMM	30
Figure 2.7 - Interactions des neuf parties	31
Figure 2.8 - Le modèle de management des processus	32
Figure 2.9 - Les six niveaux de maturité	33
Figure 2.10 - Structure du modèle OWPL	34
Figure 2.11 - Domaines de connaissance et processus de gestion de projet.....	40
Figure 2.12 - Liens entre les groupes de processus dans une phase	41
Figure 2.13 - Relations entre les processus de planification	42
Figure 2.14 - Phasage et parallélisation dans RAD	46
Figure 2.15 - Cycle de vie RAD	47
Figure 2.16 - Phase 1 du modèle EPRAM	49
Figure 2.17 - Phase 2 du modèle EPRAM	51
Figure 2.18 - Phase 3 du modèle EPRAM	52
Figure 2.19 - Phase 4 du modèle EPRAM	53
Figure 3.1 - Le modèle "Science Push"	61
Figure 3.2 - Le modèle "Demand Pull"	62
Figure 3.3 - Le processus d'innovation couplé	63
Figure 3.4 - Le modèle de la "chaîne interconnectée"	64
Figure 4.1 - Interactions entre la gestion de projet et la gestion des risques	73
Figure 4.2 - Les cinq phases de la gestion des risques	74
Figure 4.3 - Exemple d'arbre de défaillances	76
Figure 4.4 - Diagramme de causes-conséquences	77
Figure 4.5 - Résultat de la simulation de Monte-Carlo	78
Figure 4.6 - Les activités de la maîtrise des risques	81
Figure 5.1 - Les quatre niveaux de gestion	86
Figure 5.2 - Les processus de la conduite de projets d'innovation	87
Figure 5.3 - Les relations entre les niveaux de gestion	89
Figure 5.4 - Vue organisationnelle de la découpe en processus	95
Figure 5.5 - Processus de gestion des risques	98
Figure 5.6 - Vue organisationnelle du processus de gestion des risques	99
Figure 5.7 - Processus de gestion du changement	100
Figure 5.8 - Vue organisationnelle du processus de gestion du changement	101
Figure 5.9 - Processus de gestion des exigences	104
Figure 5.10 - Processus de gestion de la conception et de la réalisation	105
Figure 5.11 - Processus de gestion de l'appropriation	108
Figure 5.12 - Processus de définition de projet	110
Figure 5.13 - Processus de gestion globale du projet	112

Table des acronymes

AFNOR	Association française de normalisation
ADD	Arbres de défauts ou de défaillances
AMDEC	Analyse des modes de défaillances des composants, de leurs effets sur le système et de leur criticité
APR	Analyse préliminaire des risques
CC	Comité de coordination
CMM	Capability maturity model
CP	Comité de pilotage
CR	Compte rendu de réunion
CRP Henri Tudor	Centre de recherche public Henri Tudor
EPRAM	Evolutionary prototyping risk analysis & mitigation
GAPP	Gestion de l'appropriation
GC&R	Gestion de la conception et de la réalisation
GCHA	Gestion du changement
GEXG	Gestion des exigences
GPAP	Gestion du partenariat
GRIS	Gestion des risques
GT	Groupe de travail
ISO	International organization for standardization
MOA	Maître d'ouvrage
MOE	Maître d'œuvre
OO	Orienté objet
OWPL	Observatoire wallon des pratiques logicielles
PAQ	Plan d'assurance qualité
PMBOK	Project Management body of knowledge
PME	Petite et moyenne entreprise
R&D	Recherche et développement
RAD	Rapid application development
SPICE	Software process improvement and capability determination

Glossaire

appropriation	Capacité d'une personne à utiliser un outil et à l'intégrer dans son schéma de connaissances.
cahier des charges	Document de travail qui, précisant les besoins de la maîtrise d'ouvrage dans le cadre d'objectifs datés et quantifiés, permet à d'éventuels fournisseurs de proposer une ou plusieurs solutions chiffrées qui seront réalisées suivant les dispositions contractuelles retenues.
capitalisation	Ensemble de pratiques de haut niveau permettant une analyse critique des processus en cours ou achevés afin de déceler les bonnes pratiques à généraliser et celles à améliorer (ou à exclure) à l'avenir.
clôture	Analyse a posteriori d'un projet. Le bilan réalisé lors de la clôture sert de base pour la capitalisation des acquis en détaillant l'expérience (positive/négative) vécue lors de ce projet.
comité de coordination	Ensemble de personnes chargées de gérer les relations entre les différents niveaux de gestion.
comité de pilotage	Ensemble de personnes chargées de prendre les décisions ayant un impact important sur la stratégie adoptée au début du projet.
conception	Description technique de la structure et des composants du système permettant la mise en œuvre des fonctionnalités demandées par le client.
criticité d'un risque	Valorisation d'un risque. Elle s'exprime par une valeur résultant d'une composition des caractéristiques quantifiées du risque.
cycle de vie	Ensemble des étapes nécessaires à la réalisation et l'exploitation (et éventuellement le retrait) d'un produit logiciel.
délivrable	Produit du travail conditionnant le passage d'une phase du cycle de vie à une autre.

développement	Ensemble de pratiques en relation directe avec la production / l'amélioration d'un produit logiciel. Sont concernées l'analyse fonctionnelle, la conception, le codage, la documentation, les tests, la validation, la mise en exploitation et la maintenance corrective.
gestion de la configuration	Gestion des caractéristiques fonctionnelles et physiques du produit et de son environnement logiciel et matériel.
gestion du changement	Processus assurant la mise en place d'un changement, en définissant des actions d'accompagnement.
groupe de travail	Equipe réunie pour atteindre un objectif commun, le plus souvent dans le cadre opératoire d'un mode projet.
impact d'un risque	Conséquences d'un incident involontaire. Un impact peut porter sur un ou plusieurs des trois aspects (coûts, délais, performances).
jeu de tests	Description de la combinaison d'un ensemble d'éléments (entrées, sorties, environnement) permettant d'évaluer la conformité d'une ou plusieurs caractéristiques (fiabilité, sécurité, performance, etc.) d'un produit par rapport aux exigences.
maintenance	Action de modifier un système logiciel ou un de ses composants, après livraison, pour remédier à ses défauts éventuels, améliorer sa performance ou encore l'adapter à un nouvel environnement.
maîtrise d'œuvre	Particulier, société, compagnie ou association gérant un contrat de sous-traitance en vue de conception, de développement et/ou de fabrication d'un ou de plusieurs produits.
maîtrise d'ouvrage	Particulier, société, compagnie ou association désirant faire réaliser un contrat de la conception, du développement et/ou de la fabrication d'un ou de plusieurs produits.
méthode	Ensemble raisonnablement complet de règles et de critères servant à établir une façon précise et reproductible d'accomplir une tâche et d'arriver aux résultats voulus.
méthodologie	Ensemble de méthodes, de principes, de procédures et de normes servant à définir une synthèse des démarches d'ingénierie visant au développement d'un produit.

modèle	Expression graphique permettant de présenter, avec un certain niveau d'abstraction, la structure et le but d'un système d'information.
non fonctionnel	Propriété d'un produit ne portant pas sur ses fonctionnalités, mais sur ses contraintes d'utilisation et/ou de réalisation.
norme de qualité	Exigence utilisée et développée pour établir une démarche uniforme et disciplinée de développement logiciel.
parties prenantes	Personne ou groupe de personnes ayant un intérêt commun dans les résultats de l'organisme fournisseur et dans l'environnement dans lequel il agit.
plan d'action corrective	Ensemble d'actions structurées dans le temps qui seront implémentées pour réagir à un événement survenu.
plan d'action préventive	Ensemble d'actions structurées dans le temps qui seront implémentées afin de réduire la probabilité de survenance d'un événement.
plan d'assurance qualité	Document regroupant l'ensemble des contraintes et des éléments concourant à : • définir une démarche planifiée et systématique, rassemblant toutes les actions nécessaires pour assurer, à un niveau de confiance suffisant, qu'une application est conforme aux exigences des utilisateurs ; • décrire un processus portant sur la définition des objectifs de qualité d'une application, l'établissement de plans visant à réaliser ces objectifs ; • produire une documentation spécifiant, de façon complète, précise et vérifiable, les exigences, la conception, le comportement et autres caractéristiques d'un processus. Le PAQ peut également inclure des procédures permettant de déterminer si ces critères ont été satisfaits.
pratique	Activité d'ingénierie ou de gestion qui contribue à la création d'un livrable du processus, ou améliore la capacité du processus.
processus	Ensemble structuré de pratiques nécessaires à la réalisation d'un objectif commun clairement défini.

produit logiciel	Totalité ou élément constitutif de l'ensemble complet des programmes informatiques, des procédures, ainsi que la documentation et les données afférentes devant être livrés au client ou à l'utilisateur final.
projet	Processus unique, qui consiste en un ensemble d'activités coordonnées et maîtrisées comportant des dates de début et de fin, entrepris dans le but d'atteindre un objectif conforme à des exigences spécifiques telles que les contraintes de délais, de coûts et de ressources.
qualité	Mesure dans laquelle un système, un composant ou un processus satisfait aux exigences énoncées.
ressources	Les ressources représentent les éléments techniques, documents, outils ou méthodes qui aident à la réalisation de la pratique.
risque	Possibilité d'un écart par rapport aux prévisions, et par extension, la source même de cet écart.
seuil d'acceptabilité	Niveau de criticité résultant d'une décision explicite et justifiée, fondée sur la gravité acceptée des conséquences.
traçabilité	Mesure dans laquelle il est possible d'établir une relation entre deux ou plusieurs produits issus du processus, en particulier les produits ayant entre eux une relation de succession (prédécesseur / successeur) ou d'asservissement (supérieur/subordonné).
utilisateur (final)	Personne ou groupe qui utilise ou utilisera concrètement un système.

Chapitre 1 : Introduction

Actuellement, un nombre croissant de sociétés de service sont confrontées à des projets informatiques dits "d'innovation". Dans un environnement économique de plus en plus compétitif, il importe, pour la majeure partie d'entre elles, de rester en phase avec l'évolution des nouvelles technologies et de s'insérer dans leur développement constant. Face à ces nouveaux projets, les méthodes de gestion classique se sont bien souvent révélées obsolètes. Leur inadaptation et leurs nombreuses limites ont amené la nécessité de mettre en œuvre de nouvelles pratiques plus appropriées.

Dans ce travail, nous allons proposer une démarche de gestion de projet adaptée à l'innovation. Cette approche, avant tout dynamique et proactive, met en avant l'importance de la gestion des risques, car elle permet de réduire les incertitudes liées à l'environnement des projets d'innovation. Elle se base sur une découpe orientée processus proposant une décentralisation de la gestion du projet et de ses points de décisions.

La proposition de framework découlant de cette démarche fournit une base sur laquelle une entreprise peut s'appuyer pour définir son référentiel. L'application étant différente selon les besoins de l'entreprise concernée, notre exposé tente de donner un niveau de détail suffisant pour être le plus exhaustif possible. Dans un souci d'adaptabilité, il doit néanmoins rester assez général.

La réalisation de ce framework doit se prévaloir de diverses démarches. Tout d'abord, il importe de connaître et de comprendre ce qui est d'usage à l'heure

actuelle en matière de gestion de projet. Les différents cycles de vie, linéaires, itératifs ou hybrides, sont les bases de cette discipline. Les normes et les référentiels nous concernant dans le cadre de notre étude, permettent de dégager un certain nombre de bonnes pratiques qui seront intégrées dans notre framework. Cet état des lieux serait incomplet sans une présentation de quelques méthodes de développement intéressantes, comme Merise ou RAD. Leur exposé donne un échantillon de ce qui se fait actuellement dans le domaine de la gestion de projet.

Nous nous pencherons ensuite sur la question de savoir ce qu'est l'innovation. Ce terme recouvre de nombreuses significations. Afin d'être les plus complets possible, nous relèverons ses principales caractéristiques. Au départ de cette approche, nous tenterons de mieux cerner ce qu'est un projet d'innovation.

A l'heure actuelle, la gestion des risques est souvent très peu formalisée et pas assez systématique dans la conduite des projets d'innovation. Or, si elle est bien menée, c'est-à-dire bien définie (formalisation, capitalisation, banque de données,...), elle permet de récolter beaucoup d'informations très intéressantes permettant de faciliter le déroulement de projets ultérieurs. Notre chapitre trois étudiera plus en profondeur cette facette de la gestion de projet.

La réalisation du framework devra se dérouler en différentes étapes. Tout d'abord, nous présenterons une découpe en quatre niveaux de gestion, c'est-à-dire quatre processus principaux, processus de gestion des exigences, de l'appropriation, de la conception et de la réalisation, et du partenariat, ainsi que trois processus transversaux, processus de gestion des risques, de gestion du changement et de gestion des décisions. Nous établirons ensuite une liste des fonctions et des rôles que les acteurs d'un projet d'innovation doivent remplir. Les liaisons entre ces fonctions correspondent à la vue organisationnelle de notre framework. Puis, nous formaliserons le processus de gestion des risques et de gestion du changement. Nous exposerons, pour terminer, la vue fonctionnelle de notre framework en expliquant par niveaux de gestion le séquençement des actions à effectuer afin de gérer un projet d'innovation.

Enfin, nous analyserons ce framework plus en profondeur afin de lui proposer une critique constructive. Nous présenterons également des possibilités de validation pouvant lui être appliquées. Malheureusement, celles-ci ne dépasseront pas le stade de la proposition car nous nous sommes trouvés dans l'impossibilité, par manque de temps, de les tester. Pour finir, nous expliquerons plus en détail à quel type de public ce framework est susceptible de s'adresser.

Chapitre 2 : Analyse de l'existant

2.1 Introduction

En matière de gestion de projet, il existe à l'heure actuelle une multitude de techniques et de méthodes. Les référentiels et les normes tentent, depuis des années, de donner des conseils de pistes à explorer afin de rendre plus facile la conduite de projets informatiques. L'objet de ce premier chapitre est de donner un aperçu de ce qui se fait aujourd'hui en gestion de projet. Dans un premier temps nous présenterons les cycles de vie les plus fréquemment utilisés. Ensuite, nous aborderons les principaux référentiels. Enfin nous exposerons quelques méthodes de développement célèbres ou en passe de le devenir. Le domaine de la gestion de projet est malheureusement tellement vaste que nous ne pourrions ici en présenter qu'une petite partie.

2.2 Modèles de cycles de vie logiciels

Un modèle de cycle de vie logiciel est composé d'un ensemble de processus représentant les différentes étapes de la création d'un logiciel. Ces étapes couvrent le temps compris entre l'émergence de l'idée, à la base du logiciel, et la maintenance de celui-ci. Le cycle de vie permet d'avoir une vue d'ensemble sur le projet et sur l'articulation des différents processus.

Il nous semble opportun de commencer ce chapitre en rappelant les cinq grandes phases classiques d'un projet :

1. L'analyse d'opportunité et l'analyse de faisabilité.
2. L'analyse et la spécification des besoins.
3. La conception.
4. L'implantation (codage et intégration).
5. La mise en service et la maintenance.

Nous allons passer en revue les principaux modèles de cycles de vie qui structurent ces étapes dans le temps [HAB00] [SOM89].

2.2.1 Cycle de vie en cascade (Waterfall)

Le principe du cycle de vie en cascade est simple, les cinq phases sont exécutées de manière linéaire, les outputs d'une étape étant les inputs de la suivante. En principe, il n'est pas prévu de faire des retours en arrière. Mais en cas de nécessité, on peut revenir à l'étape précédente. La figure 2.1 représente ce cycle de vie.

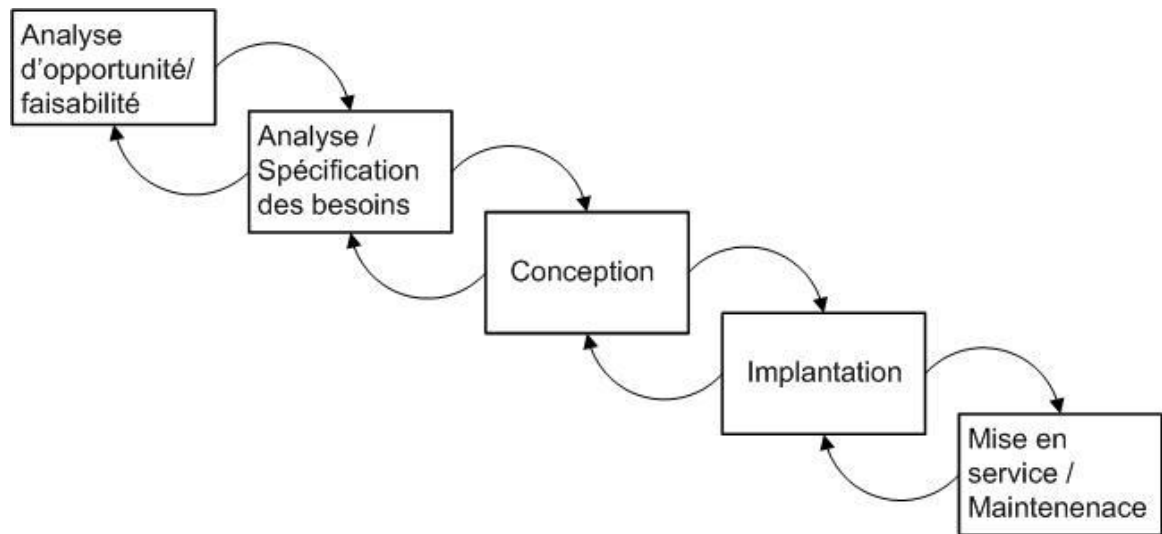


Figure 2.1 - Cycle de vie en cascade

Il existe plusieurs variantes à ce cycle de vie. On peut citer parmi celles-ci :

- *Le cycle de vie en cascade avec conception détaillée*
- *Le cycle de vie en cascade avec développement détaillé*
- *Le cycle de vie avec prototype à jeter*
- *Le cycle de vie en cascade avec retour explicite au départ*

Dans le cycle de vie en cascade avec conception détaillée, par exemple, la phase de conception est découpée en conception architecturale, conception des modules et intégration. Pour le cycle de vie en cascade avec développement détaillé, le principe est le même mais concerne la phase d'implantation.

Dans le cycle de vie avec prototypage à jeter, l'idée est de récolter le plus tôt possible un maximum d'exigences de la part de l'utilisateur final. Pour ce faire, on utilise un prototype dans la phase de spécification. Ce cycle de vie est représenté à la figure 2.2.

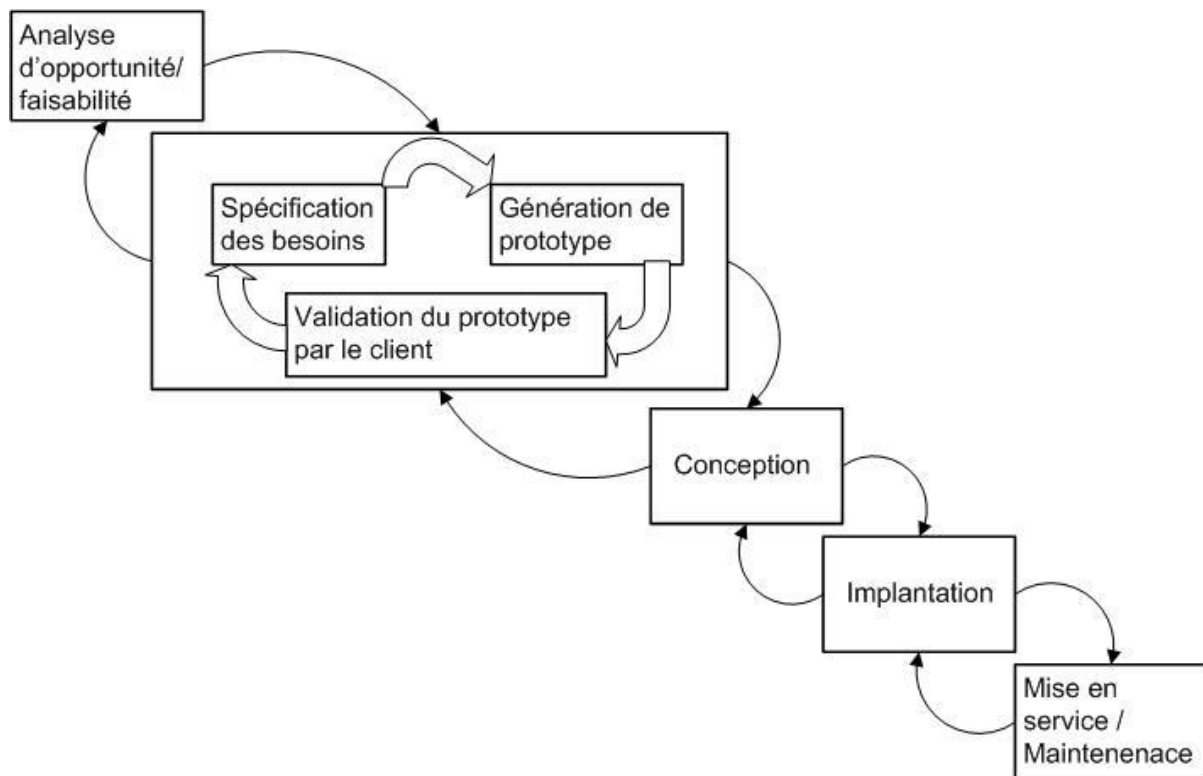


Figure 2.2 - Cycle de vie en cascade avec prototypage à jeter

Après avoir exposé les cycles de vie linéaires, nous allons maintenant passer à une autre catégorie, les *cycles de vie évolutifs*. Plus particulièrement, seront envisagés le *cycle de vie en spirale* et le *cycle de vie en V*.

2.2.2 Cycle de vie en spirale

L'objectif du cycle de vie en spirale est de donner une place très importante à l'analyse et la gestion des risques. C'est un modèle cyclique, dont chaque itération se découpe en quatre parties :

- identifier les objectifs, les contraintes et les alternatives
- évaluer les alternatives, identifier les risques et les résoudre
- développer et vérifier le produit à ce niveau
- planifier le cycle suivant

On peut représenter ce cycle de vie comme suit (figure 2.3) :

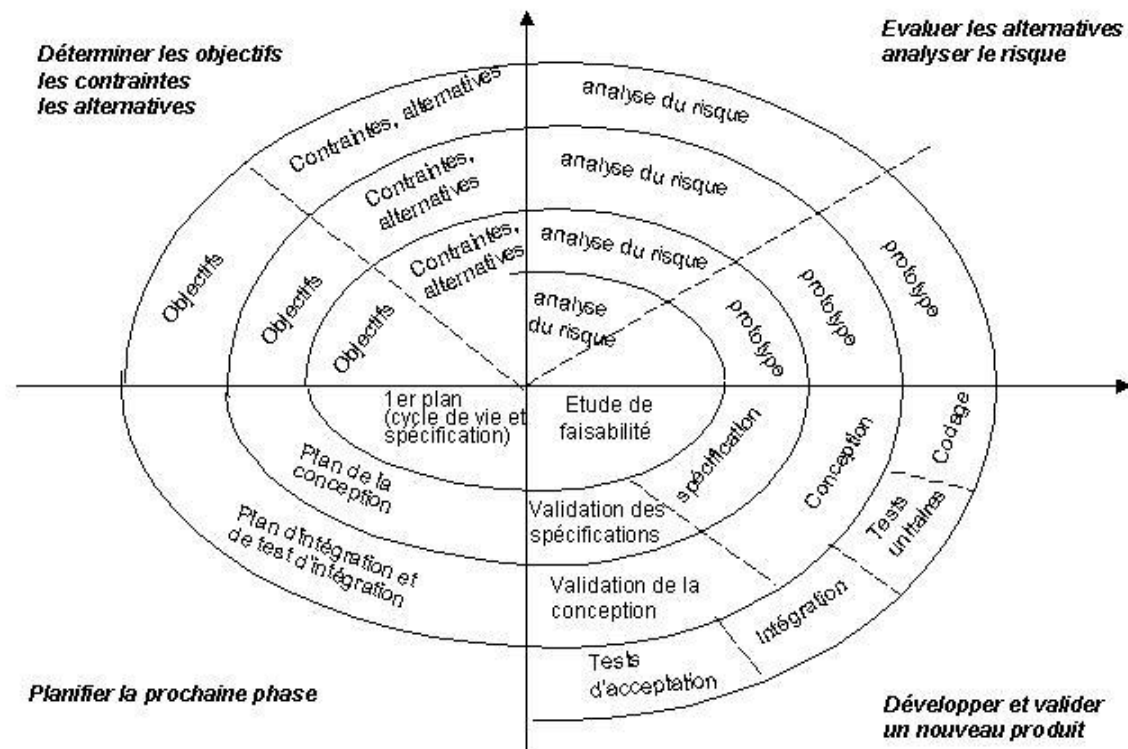


Figure 2.3 - Cycle de vie en spirale

Comme dans le cas précédent, il est également fait appel à un prototype. Mais à l'inverse du cycle de vie avec prototypage à jeter, le prototype n'est pas abandonné. Il est complété à chaque itération, et il n'y a qu'un prototype par boucle.

2.2.3 Cycle de vie en V

Dans le cycle de vie en V, l'analyse de risque n'est plus mise en évidence, mais bien la validation de chaque livrable. La figure 2.4 représente ce cycle de vie.

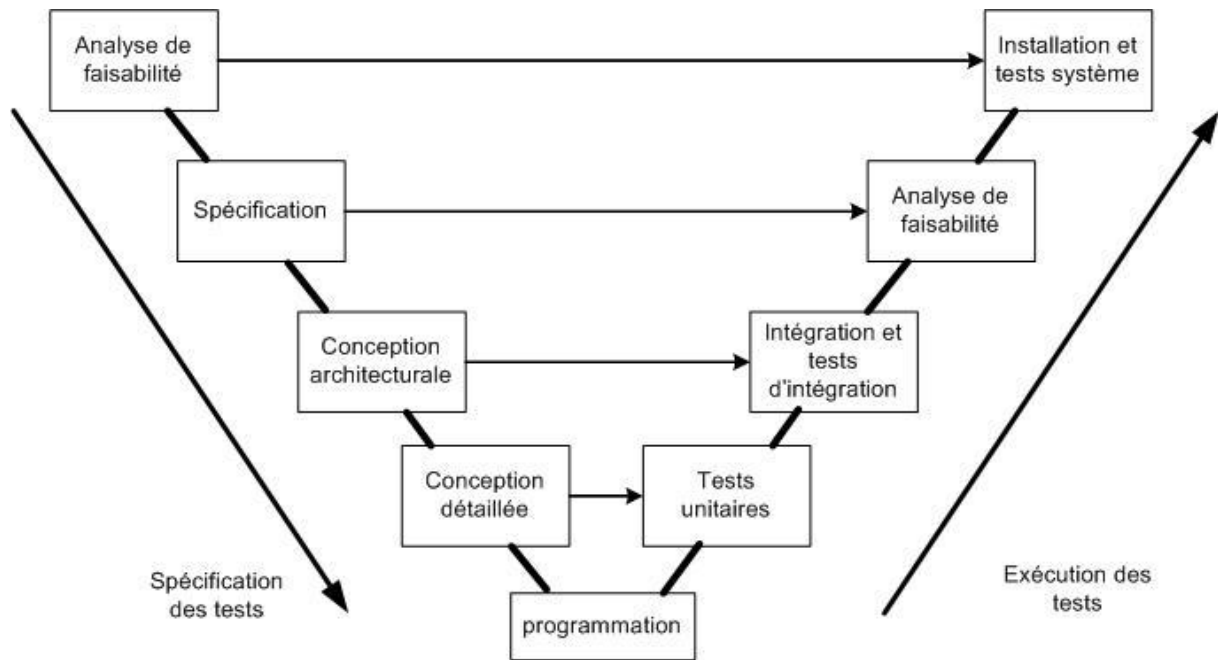


Figure 2.4 - Cycle de vie en V

En descendant la première branche du V, un cheminement parallèle au cycle en cascade est respecté. A chaque étape les jeux de tests correspondants sont spécifiés. En remontant la deuxième branche du V, ces tests sont exécutés avec des retours éventuels.

Notre énumération n'est évidemment pas exhaustive, car il est possible de fusionner soi-même plusieurs cycles de vie en ne retenant que les caractéristiques intéressantes de chacun d'eux en vue du projet à réaliser. Il existe aussi une différence entre les modèles de cycles de vie et les cycles de vie réels. Les premiers sont théoriques et qualifiés d'idéaux tandis que les seconds sont modélisés afin d'être en adéquation avec la réalité d'une entreprise et de son organisation.

2.3 Référentiels projet

Pour continuer ce chapitre, il importe aussi de présenter quelques référentiels et normes en vigueur à l'heure actuelle. Le but d'un référentiel est, d'abord, de proposer un langage commun pour toute l'organisation, une sorte de référence en terme de documents, modules, etc. Mais il représente également un enjeu en terme de qualité puisque la standardisation engendrée par l'adoption d'un référentiel aura pour conséquence une amélioration de la qualité.

2.3.1 ISO 10006

La norme internationale ISO 10006 de 1997 fait partie de la famille ISO 9000. Elle a pour objet de donner des lignes directrices sur les concepts, les différents processus et pratiques du système qualité du management de projet. Il est important de noter qu'elle ne constitue pas un guide de gestion de projet en elle-même. Ces lignes directrices, faisant appel aux processus de management de projet, servent de cadre de discussion pour leur mise en application.

Les normes internationales sont généralement élaborées par les comités techniques de l'ISO. Dans ce cas, il s'agit du comité technique ISO/TC 176, *Management et assurance de la qualité*, sous-comité SC2, *systèmes qualité*. [ISO98]

La norme s'applique à des projets de complexité et de taille variables, de courte ou longue durée et ce, quel que soit le type de produit du projet (matériel, logiciels,...). Il peut donc s'avérer nécessaire d'adapter ces lignes directrices à un projet particulier.

ISO 10006 est prévue pour être utilisée tant par des personnes ayant l'expérience du management de projet et qui ont besoin de s'assurer que leur organisation applique effectivement les pratiques contenues dans la famille des normes ISO 9000, que par les personnes sollicitées pour s'impliquer dans la gestion ou la réalisation de projets en mettant leurs connaissances et expériences au service de celui-ci.

L'application d'une démarche qualité au management de projet revêt deux aspects : la qualité des processus relatifs au produit du projet et la qualité des

processus du management de projet. La norme internationale ISO 9004-1 intitulée *Management de la qualité et éléments du système qualité – partie 1 : lignes directrices* traite du premier aspect (conception, production, vérification, ...). En traitant de l'aspect qualité des processus, l'ISO 10006 vient en fait compléter l'ISO 9004-1.

Dans ces normes, un projet est vu comme un ensemble de processus distincts et interdépendants. Un regroupement par affinité a abouti à dix processus de management (ces processus pouvant chacun contenir un ensemble de sous-processus). Nous les présentons ici sans entrer dans les détails, afin de donner une idée du champ couvert par la norme.

Processus relatif aux ressources

Ce processus a pour objectif de prévoir et de maîtriser les ressources. Il contribue à déceler l'ensemble des problèmes qui peuvent se présenter dans ce domaine.

Afin de planifier les ressources, il convient d'identifier celles qui sont nécessaires au projet et le moment de leur utilisation. Il est également recommandé de tenir compte des contraintes, telles que leur disponibilité. Ces plans doivent être cohérents par rapport au plan de projet. Pour assurer leur maîtrise, il convient de gérer les écarts par rapport au plan des ressources. Mais les décisions ne seront prises qu'après avoir analysé leur impact sur les autres processus du projet. Aussi convient-il, dans un souci d'amélioration continue, d'identifier les raisons réelles de l'insuffisance ou de l'excédent des ressources et d'y remédier.

Processus relatif aux achats

Ce processus traite des achats, acquisitions ou approvisionnements des produits destinés au projet.

Il convient, dans les activités de planification des achats, d'identifier et de fixer le planning des produits à se procurer. Du point de vue du management de projet, tous les produits, qu'ils soient obtenus par l'intermédiaire de sous-contractants externes ou de l'organisme à l'origine du projet, sont considérés comme des achats.

Pour permettre une maîtrise adéquate des achats, l'avancement de ceux-ci est généralement comparé au plan d'achat. Si nécessaire, des mesures sont prises.

Il est recommandé d'utiliser des documents dédiés suffisamment structurés et formalisés. Ces conditions sont nécessaires pour obtenir des réponses précises des sous-contractants potentiels, et pour s'assurer que ces derniers répondent aux exigences requises, telles que le niveau de qualité, l'expérience technique, les délais de livraison, etc.

Il convient aussi de procéder à des vérifications régulières, pour s'assurer que la performance de chaque sous-contractant répond aux exigences du contrat.

Avant l'achèvement du contrat, il y a lieu de vérifier que toutes les conditions et exigences du contrat ont été respectées et que le retour d'informations sur les performances du sous-contractant a été effectué.

Processus relatif à la communication

Ce processus a pour objectif de faciliter les échanges d'informations nécessaires à la réalisation du projet. Il permet d'assurer en temps opportun et de manière appropriée l'élaboration, la collecte, la diffusion, et enfin l'archivage de l'information relative au projet.

Il convient de déterminer les besoins du projet et les personnes impliquées dans un plan de communication. Ce plan indiquera également de quelle manière doivent circuler les informations formelles (fréquence, support, planning de réunions, format, langue, etc.). Ces dernières doivent toutes être gérées, c'est-à-dire qu'il est nécessaire de les hiérarchiser, de les diffuser au public concerné et lui seul, de manière à ce qu'elles soient les plus pertinentes possible. Il est bon que le système de communication soit lui aussi soumis à des révisions et à un certain suivi afin de s'assurer qu'il continue à répondre aux besoins du projet.

Processus relatif aux délais

Ce processus doit déterminer les liaisons et la durée des activités et assurer la réalisation du projet dans les délais prévus.

Lors de la planification, il convient d'analyser les interrelations entre les activités afin qu'elles soient cohérentes avec les objectifs de délais.

Il est important d'avoir une bonne maîtrise des durées, c'est-à-dire d'identifier les retards par rapport au planning et de les analyser. S'ils sont conséquents, il est nécessaire de les traiter. Ces rectifications, effectuées régulièrement, permettent d'anticiper les risques et les opportunités. Dans un souci

d'amélioration continue, il est ainsi possible de tirer profit des écarts, à la fois favorables et défavorables.

Processus relatif aux coûts

Après avoir identifié clairement tous les coûts en tenant compte de l'expérience, il convient de les estimer en considérant l'environnement économique.

Le budget découlera de ces estimations et des plannings, et une procédure sera définie pour son acceptation.

Afin de maîtriser les coûts, il convient d'établir des procédures de "coûtenance".

Processus relatif au personnel

Le processus relatif au personnel doit viser à créer un environnement au sein duquel les personnes peuvent contribuer de manière effective et efficace au projet.

La structure organisationnelle doit être définie afin de s'adapter aux besoins du projet. Cette définition comprend l'identification des rôles au sein du projet ainsi que la définition de l'autorité et des responsabilités. Il convient aussi de développer les compétences individuelles et collectives au sein de l'équipe ainsi que la capacité d'améliorer les résultats.

Processus relatif au contenu du projet

Le contenu du projet comprend ici une description du produit du projet, de ses caractéristiques ainsi que de la façon dont celles-ci sont mesurées ou évaluées.

Il s'agit tout d'abord de traduire en exigences écrites les besoins implicites ou explicites des différentes parties en matière de processus et de produit. Ces exigences devront ensuite être acceptées par le client.

Par après, il convient d'exprimer, aussi précisément que possible et de manière mesurable, les caractéristiques du produit, et d'assurer leur traçabilité.

La norme recommande également de consigner les activités et les étapes nécessaires à la réalisation des objectifs du projet. Il est important que les éléments sortant de ces activités soient mesurables.

Enfin, il est nécessaire de maîtriser les travaux réellement produits. Pour ce faire, il est possible de mener des revues et d'évaluer les activités pour déterminer les déficiences et les possibilités d'amélioration. L'analyse de l'avancement permet ainsi de planifier le travail restant.

Processus relatif aux risques

Le management des risques du projet traite des incertitudes tout au long du projet. Il exige l'adoption d'une approche structurée. Le but du processus lié aux risques, est de minimiser l'impact d'événements potentiellement négatifs et de profiter pleinement des opportunités qui se présentent dans un but d'amélioration. Il est recommandé que la maîtrise des risques soit assurée par un processus itératif d'identification, d'évaluation et de réponse.

Management de la coordination des processus

Comme nous l'avons déjà dit, la réalisation d'un projet implique plusieurs processus. Une action entreprise dans l'un de ces processus en affecte donc généralement d'autres. La responsabilité du management global de la coordination des processus du projet incombe au chef de projet.

Le management de la coordination des processus couvre :

- Le lancement du projet et l'élaboration du plan de projet : évaluer les exigences du client et des autres parties prenantes ; préparer un plan de projet plus ou moins détaillé en fonction de la taille et de la complexité du projet, et mettre en route les autres processus
- Le management des interactions : gérer les interactions au cours du projet
- Le management des modifications : anticiper les modifications et les gérer sur la totalité des processus, notamment grâce à une maîtrise des documents
- La clôture : clore les processus, obtenir un retour d'informations et porter cette clôture à la connaissance de toutes les parties prenantes

Processus stratégique

Le processus stratégique est un processus qui précise les orientations, organise et gère la réalisation des autres processus du projet.

Ce processus comprend tout d'abord la satisfaction des besoins implicites et explicites du client et de toute autre partie prenante dans le projet. Il inclut le développement de la communication et l'assurance d'une bonne gestion des conflits entre les parties prenantes.

Pour atteindre les objectifs, il est nécessaire de porter attention à la qualité des processus de management de projet comme à celle des produits. Certaines pratiques qualité relatives aux processus et produits, telles que l'évaluation de processus, les audits ou encore la documentation, sont présentes dans la famille des normes ISO 9000.

Les décideurs sont responsables de la création d'un environnement favorable à la qualité. Il est donc important que le management de l'organisme à l'origine du projet, appelé *maître d'ouvrage*, et celui de l'organisation de projet, appelé *maître d'œuvre*, coopèrent dans le but de créer un environnement favorable à la qualité.

Les décideurs sont aussi responsables de l'amélioration continue de la qualité des processus, en se fondant sur l'expérience. Afin d'en tirer profit, il y a lieu de mettre en place un système permettant de recueillir et d'analyser les renseignements obtenus en cours de projet. Cela permet de les utiliser dans un processus d'amélioration continue. Cette pratique est également appelée "capitalisation des connaissances".

Les dix processus présentés ci dessus sont considérés comme applicables dans la plupart des projets. Notons cependant que tous n'existent pas obligatoirement dans un projet particulier. Par contre, des processus supplémentaires peuvent se révéler nécessaires dans d'autres.

Au vu des ces recommandations, il est important de remarquer que cette norme place le client au cœur du projet. Il existe une véritable synergie entre lui et les concepteurs du projet, il participe parfois aux prises de décisions et a généralement l'occasion de les valider.

La norme souligne également l'importance de la maîtrise des processus et donne pour chacun d'eux des recommandations concernant son suivi et sa maîtrise.

Les référentiels suivants adoptent une approche plus axée sur le processus. Celle-ci offre l'avantage de mieux identifier les interactions entre les domaines de connaissance. En effet, les sorties d'un processus deviennent les entrées pour d'autres. De plus, les trois premiers référentiels (CMM, SPICE, OWPL) apportent des outils d'évaluation des processus. Ceux-ci permettent de faire l'état des lieux dans ce domaine et d'entamer une démarche de certification si l'organisation le souhaite.

2.3.2 CMM (Capability Maturity Model)

CMM répertorie des pratiques qui, si elles sont mises en œuvre, permettront à l'organisation concernée d'améliorer continuellement sa capacité à respecter les délais et les coûts de ses projets ainsi que d'atteindre des objectifs de qualité et de fonctionnalité.

CMM décompose ces pratiques en cinq paliers d'évolution appelés *niveaux de maturité*. Pour atteindre un certain niveau de maturité, il est nécessaire de maîtriser les niveaux inférieurs. [DYM97]

Chaque niveau comporte, à l'exception du premier, plusieurs *secteurs clés* qui identifient un ensemble d'activités. Ceux-ci sont composés de cinq parties, appelées *caractéristiques communes*, indiquant si la mise en œuvre d'un secteur clé est efficace et durable. Ces parties vont désigner les *pratiques clés*. Ce sont ces pratiques clés, une fois mises en place, permettant à l'organisation d'atteindre les objectifs du secteur clé concerné. Le fonctionnement du modèle CMM est représenté à la figure 2.5.

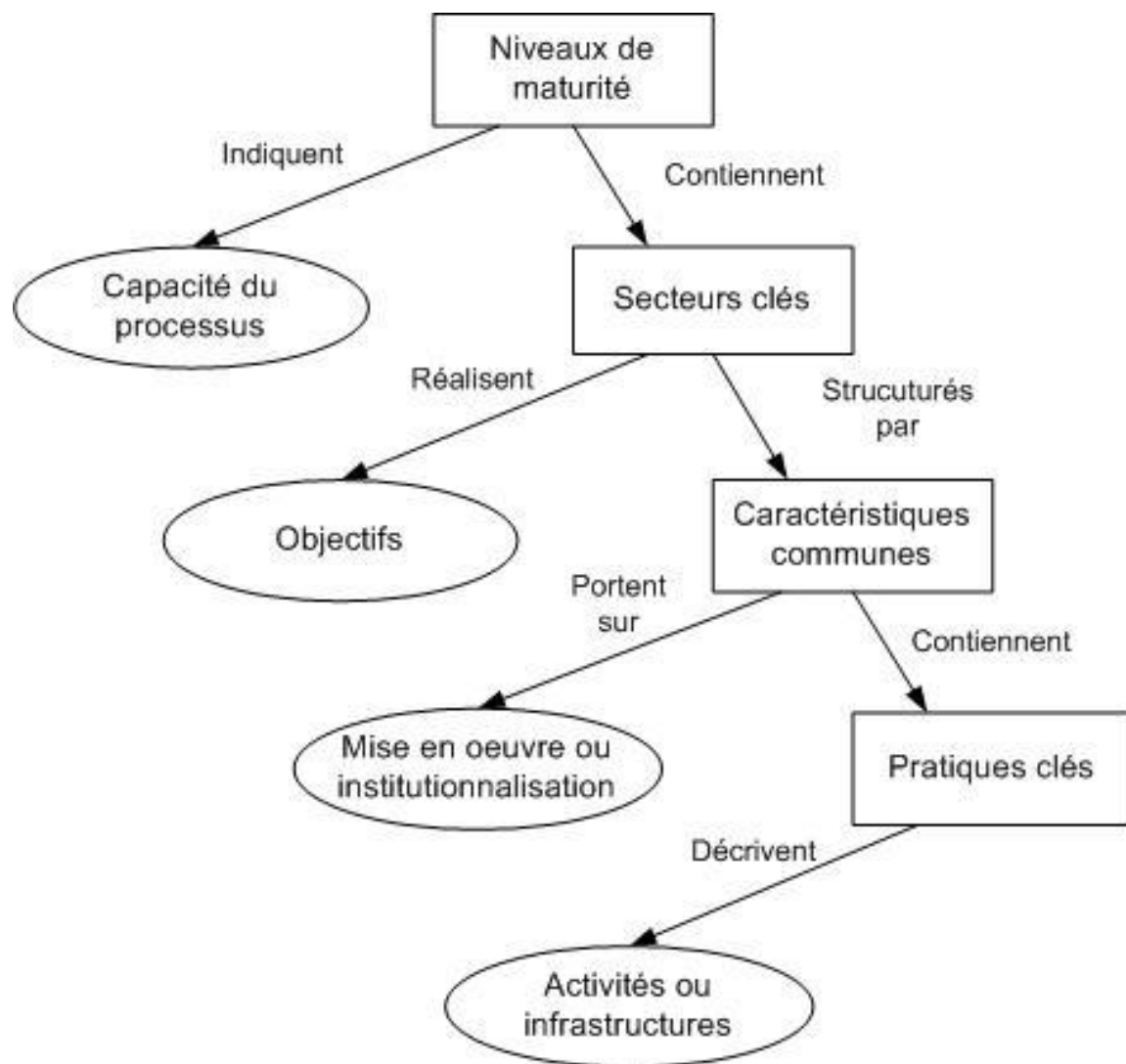


Figure 2.5 - Principe et structure de CMM

Les cinq niveaux de maturité sont les suivants (figure 2.6) :

- Le niveau *initial* correspond à une organisation n'ayant aucune procédure formalisée, le succès ne dépend que d'efforts individuels que l'on peut qualifier d'héroïques. De plus, dans ce cas, aucune capitalisation des connaissances n'est mise en place.
- Le niveau *reproductible* est atteint par une entreprise qui réalise ses projets sur base de l'expérience qu'elle a acquise lors de projets similaires. Pour que se soit possible, le personnel doit contribuer au maintien de ce savoir-faire. Cette entreprise a un système de management de projet basic.
- Le niveau *défini* correspond à une organisation qui a mis en place des directives de gestion de projet ainsi que des procédures qui permettent l'application de ces directives. De plus les membres du personnel sont formés pour mener à bien leurs rôles.
- Le niveau *maîtrisé* signifie que la productivité et la qualité dans l'entreprise sont évaluées et comparées aux objectifs qu'elle s'était fixés.
- Le niveau *optimisé* correspond à une organisation dont la principale préoccupation est l'amélioration de ses processus. Elle se donne donc les moyens pour y arriver.

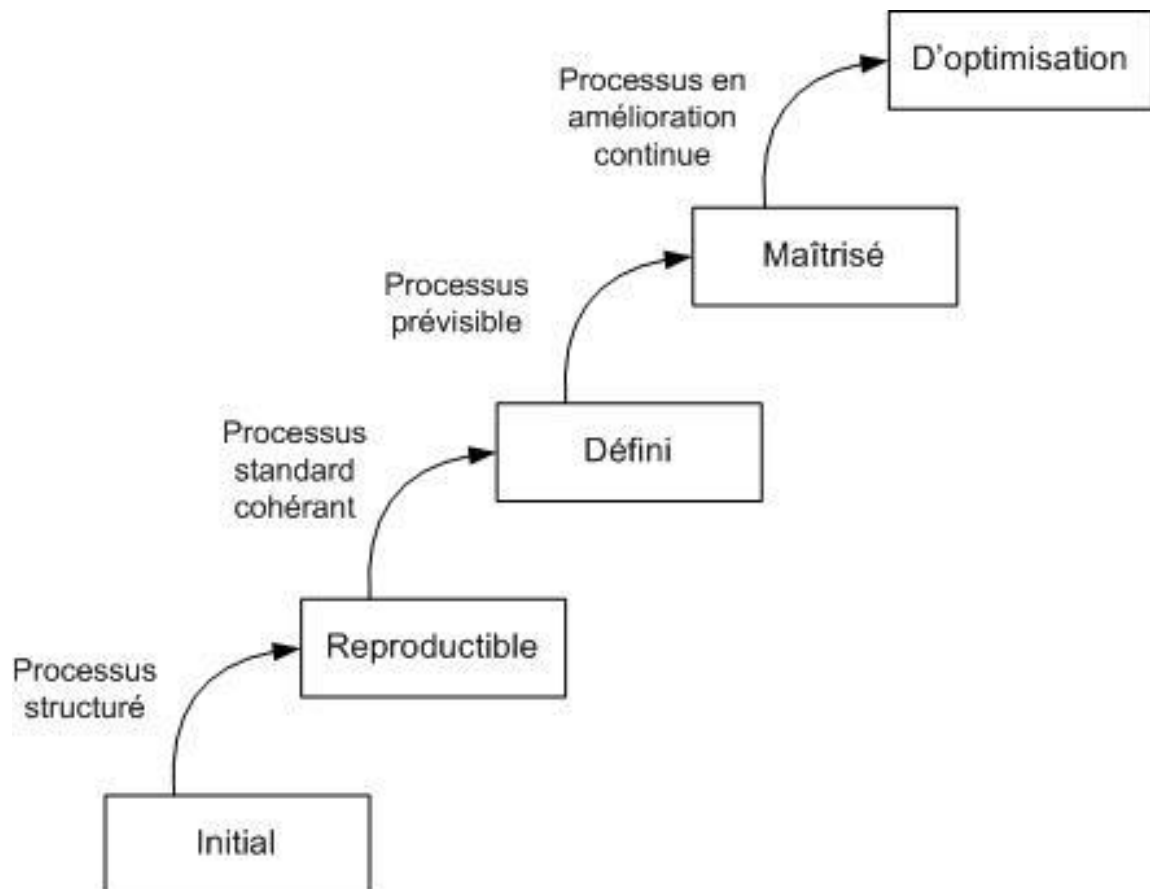


Figure 2.6 - Les cinq niveaux de maturité de CMM

CMM offre l'avantage d'être modulaire et de connaître différents niveaux de maturité. Cela permet de choisir plus facilement l'évolution la plus souhaitable ainsi que de structurer une démarche d'amélioration.

2.3.3 SPICE (Software Process Improvement and Capability dEtermination)

SPICE est un référentiel qualité dédié à l'informatique, basé sur un modèle de processus, et impliquant une démarche d'amélioration continue (critères d'évaluation et niveaux de maturité).

SPICE s'inspire du référentiel CMM, qui est un standard de fait, pour se présenter sous la forme d'une norme internationale (ISO 15504). Il peut servir d'outil d'analyse, soit pour une démarche d'amélioration (pouvant éventuellement aboutir à une certification ISO9001), soit pour la maintenance d'un système qualité déjà certifié ISO9001.

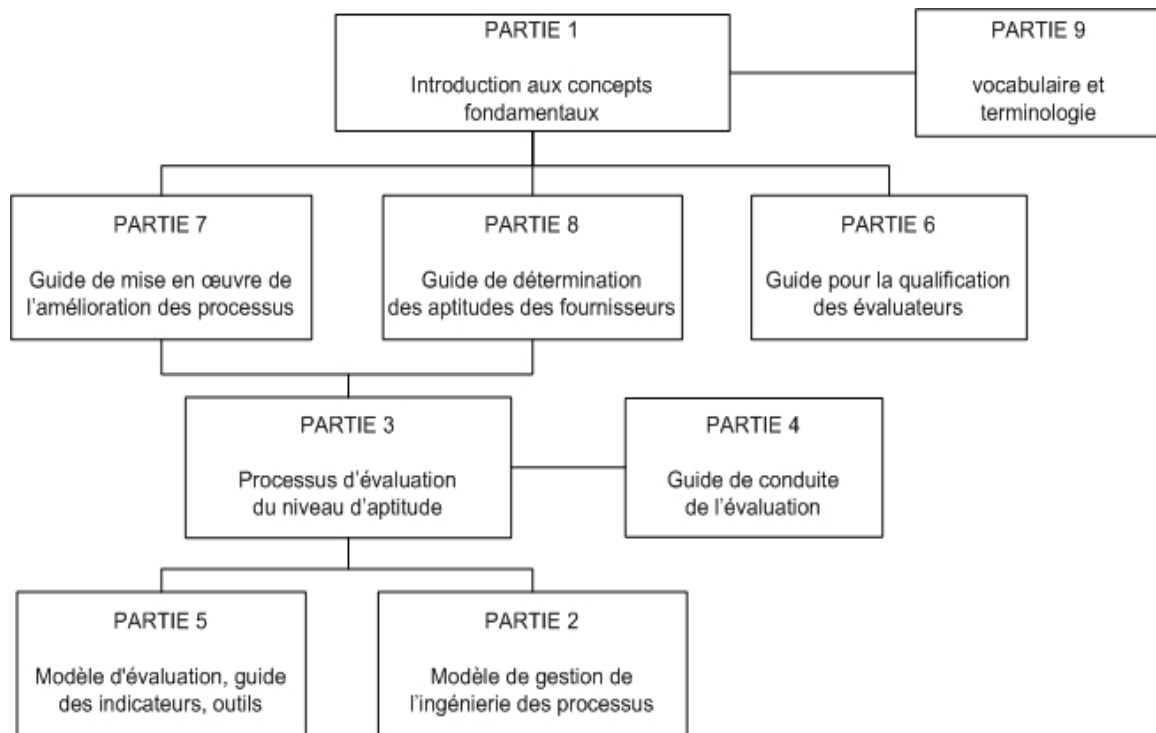


Figure 2.7 - Interactions des neuf parties

Le référentiel ISO/SPICE propose un modèle de management de processus composé d'un ensemble cohérent de guides concernant l'évaluation et l'amélioration de ces processus (figure 2.7). Comme illustré sur la figure 2.8, le modèle est composé [MS99] :

- D'une *dimension "processus"* qui identifie une quarantaine d'activités majeures
- D'une *dimension "aptitude"* qui propose des modalités génériques de mise en œuvre et de management de ces processus, selon une hiérarchie décrite en termes de niveaux d'aptitude

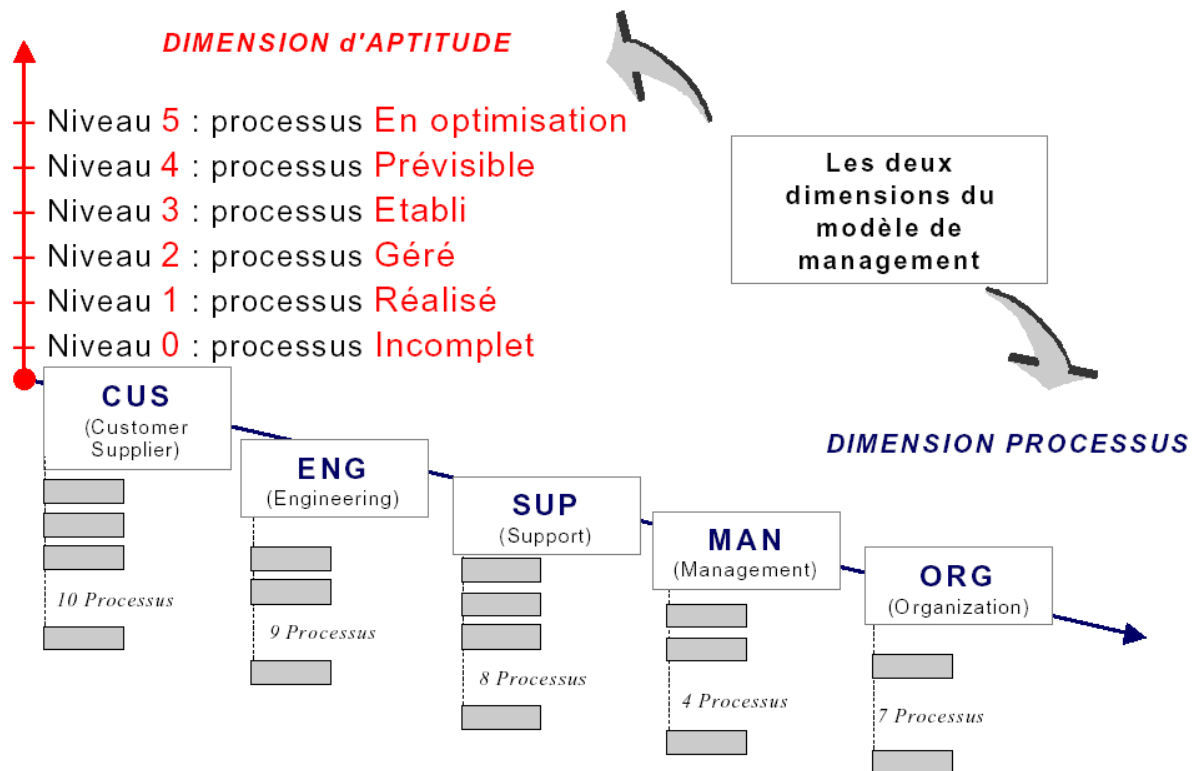


Figure 2.8 - Le modèle de management des processus

SPICE détermine la maturité d'une organisation de production de logiciel selon six niveaux et le processus se décompose en cinq catégories de préoccupations.

Par rapport à son prédécesseur, CMM, l'amélioration recherchée par le modèle SPICE est une évaluation plus fine, processus par processus. Chacun d'entre eux est évalué individuellement et se voit attribuer son propre niveau de maturité. Le niveau 1 (initial) de CMM a lui-même été scindé en deux : la maîtrise inexistante des processus et la maîtrise informelle des processus (figure 2.9) [MS99]

Niveau	Nom	définition	Concepts
0	Incomplet	Non effectué	Mise en œuvre de pratiques empiriques
1	Réalisé	Effectué de façon informelle	Mise en œuvre de pratiques définies
2	géré	Planifié et Suivi	Planifier des procédures définies, ordonnancer, puis suivre leur exécution
3	établi	Bien défini	Définir un processus formalisé et standardisé, puis le mettre systématiquement en œuvre
4	Prévisible	Maîtrisé quantitativement	Établir des objectifs-qualité mesurables, mettre en place des indicateurs, puis piloter leur suivi
5	En optimisation	En amélioration permanente	Améliorer les pratiques organisationnelles et accroître l'efficacité du processus

Figure 2.9 - Les six niveaux de maturité

La démarche de SPICE consiste donc à examiner les procédés des organisations en matière de production du logiciel, pour ensuite déterminer à quel niveau de maturité elles se situent. Les résultats de cette analyse en termes de risques et de faiblesses sont ensuite utilisés pour orienter le processus d'amélioration continue.

2.3.4 OWPL

Le projet OWPL (Observatoire Wallon des Pratiques Logicielles) a pour but de proposer un modèle permettant aux petites structures d'améliorer leur processus logiciels.

En effet, des modèles tels que SPICE ou CMM ne sont pas vraiment appropriés aux PME en ce sens qu'ils constituent un investissement important,

tant au niveau financier qu'en terme de ressources nécessaires. C'est donc à partir des conclusions de mise en œuvre de ces modèles sur des structures de petite taille que le modèle OWPL a proposé une solution évaluant dans un premier temps les processus logiciels, pour ensuite donner des pistes d'amélioration de ces processus.

La structure du modèle OWPL est représentée sur le schéma ci-dessous (figure 2.10). L'élément au centre du modèle est le *processus*, organisé de manière à répondre à une préoccupation de l'entreprise. Chaque processus est composé de *pratiques* nécessaires pour sa mise en œuvre effective. Il se déroule dans un environnement où des *facteurs de succès* garantissent sa performance. [HNR99]

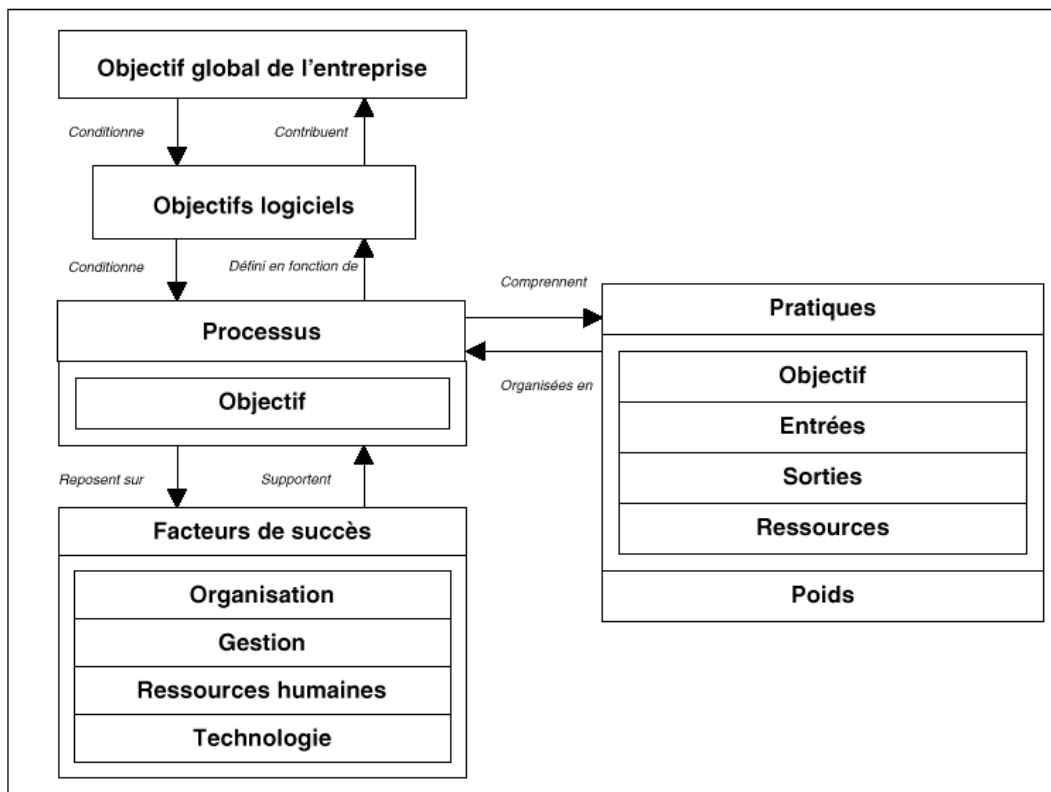


Figure 2.10 - Structure du modèle OWPL

Un *processus* est défini en fonction d'un objectif de l'entreprise contribuant lui-même à la réalisation de l'objectif global de l'entreprise. Chaque processus est défini par son objectif et la liste des pratiques qui le composent.

Une *pratique* est une activité d'ingénierie qui contribue à la réalisation de l'objectif d'un processus en créant un livrable ou en améliorant la capacité du processus. Chaque pratique est définie par son objectif, ses entrées, ses sorties, les ressources qui lui sont nécessaires, et son poids dans la réalisation de l'objectif du processus.

Les *facteurs de succès* peuvent être définis comme des éléments d'environnement favorisant la mise en place d'un support permettant une exécution optimale des processus. Ainsi, une organisation efficace, une bonne gestion, un personnel et une technologie adaptés permettront aux processus de se dérouler dans les meilleures conditions.

Le modèle prend en compte dix processus pour lesquels plusieurs pratiques sont définies :

- La *gestion des exigences* a pour but de définir de manière non équivoque les exigences du client, d'en assurer une compréhension commune entre les intervenants et de garantir que leur évolution soit bien prise en compte dans le cahier des charges.
- La *documentation* a pour but de développer et de maintenir les documents nécessaires pour installer, utiliser, et supporter efficacement le produit logiciel.
- La *planification de projet* a pour but d'établir des prévisions raisonnables sur les ressources nécessaires pour la mise en œuvre des tâches de développement et de gestion de projet, et d'attribuer ces ressources à ces tâches. Le planning permet d'identifier les risques associés aux tâches, d'observer l'avancement réel du projet, et joue donc un rôle important pour la gestion et le suivi du projet.
- La *suivi et la supervision de projet* ont pour but de s'assurer que le projet se déroule conformément aux prévisions du planning. Ce processus suit de façon objective et précise l'avancement du projet pour déterminer les écarts éventuels par rapport aux prévisions et, le cas échéant, prendre les mesures correctives qui s'imposent.

- *Le développement* englobe toutes les étapes liées à la production du produit logiciel proprement dite, c'est-à-dire l'analyse fonctionnelle, la conception, le codage, le débogage, la mise en exploitation et la maintenance.
- *Les tests* ont pour but de vérifier l'adéquation du produit logiciel par rapport aux exigences, et de détecter les erreurs.
- *La gestion de configuration* a pour but d'établir et de maintenir la cohérence entre les composants du projet tout au long de son cycle de vie. Elle consiste à identifier la configuration du produit logiciel à des moments déterminés, à contrôler systématiquement les changements apportés à cette configuration, et à maintenir son intégrité et sa traçabilité.
- *La gestion des sous-traitants* doit définir les engagements réciproques du donneur d'ordres et du sous-traitant, et de mettre en place la structure qui permet d'assurer le respect des exigences du cahier des charges de sous-traitance. Cette gestion permet de rendre transparentes les interventions du sous-traitant dans le processus de production de logiciel, ce qui rend possible la limitation des risques liés aux relations client/fournisseur et de favoriser le bon déroulement des projets.
- *La gestion de la qualité* a pour objectif d'assurer que le produit logiciel répond aux exigences de qualité de la société, et que les normes de qualité de tous les processus ont bien été respectées.
- *La capitalisation des acquis* a pour but de généraliser à tous les projets (en cours ou futurs) les pratiques qui ont favorisé le succès des projets antérieurs. Ces pratiques sont identifiées lors de la phase de *clôture/bilan* des projets.

Les pratiques associées aux différents processus sont reprises dans le tableau ci-dessous. Pour chacune d'elles, le modèle définit son objectif, ses entrées, et ses sorties.

Processus	Pratiques
La gestion des exigences	Analyse des exigences
	Suivi des exigences
	Validation
La documentation	Identification des exigences en terme de documentation
	Développement des documents
	Mise à disposition des documents aux personnes concernées
La planification de projet	Découpage du projet en tâches
	Identification des contraintes associées aux tâches
	Estimation des ressources nécessaires
	Analyse du risque
	Elaboration du planning
	Adaptation du planning en fonction de l'évolution du contexte
Le suivi et la supervision de projet	Enregistrement de l'avancement du projet
	Analyse de l'avancement du projet
	Prise de décisions correctives
	Clôture et bilan du projet
Le développement	Analyse fonctionnelle
	Conception
	Codage
	Déboguage
	Mise en exploitation et maintenance corrective
Les tests	Définition de la stratégie de tests
	Définition des jeux de tests
	Suivi des tests
	Conduite des tests
La gestion de configuration	Identification des produits du travail
	Identification des relations entre les produits du travail
	Suivi de la configuration
La gestion des sous-traitants	Rédaction de l'appel d'offres de sous-traitance
	Sélection du sous-traitant
	Suivi de l'accord de sous-traitance
	Réception du travail sous-traité

La gestion de la qualité	Définition/adaptation des normes et procédures
	Suivi de la qualité du produit
	Suivi de la qualité des processus
	Prise de décisions correctives
	Diffusion de l'information
La capitalisation des acquis	Analyse des projets antérieurs
	Définition/adaptation du cadre d'apprentissage
	Information continue sur le manuel qualité

La méthode d'évaluation, proposée par le modèle, se base sur des interviews et se focalise sur certains processus de l'entreprise. Par exemple, les processus sélectionnés peuvent avoir fait l'objet d'une évaluation précédente : dans ce cas on souhaite observer leur évolution. Il est également possible qu'après avoir réalisé une micro-évaluation, il en ressorte que certains processus doivent être améliorés en priorité.

L'utilisation de ce modèle permet donc d'identifier les forces et les faiblesses des entreprises de petite taille de manière à mettre en évidence les pratiques à améliorer, et d'entamer une démarche d'amélioration continue des processus logiciels.

2.3.5 PMbok (A Guide to the Project Management body of knowledge)

A Guide to the Project Management body of knowledge est un référentiel qualité qui a été élaboré par le *Project Management Institute* en 1987.

Dans ce guide, un projet est caractérisé de *temporaire* et *unique*, par opposition au travail opérationnel de l'organisation. Il est temporaire car il a un début et une fin (il peut se terminer soit parce que les objectifs sont atteints, soit parce qu'il est évident qu'ils ne pourront pas l'être). Son caractère unique vient du fait que ce qu'il va réaliser est différent de ce qui a pu être fait jusque là.

PMbok recense trente-sept processus, répartis en neuf domaines de connaissance (figure 2.11). Chaque processus est défini selon ses entrées, ses sorties et ses outils/techniques. Les entrées et sorties sont des livrables tandis que les outils et techniques permettent de transformer les entrées en sorties. [PMI96]

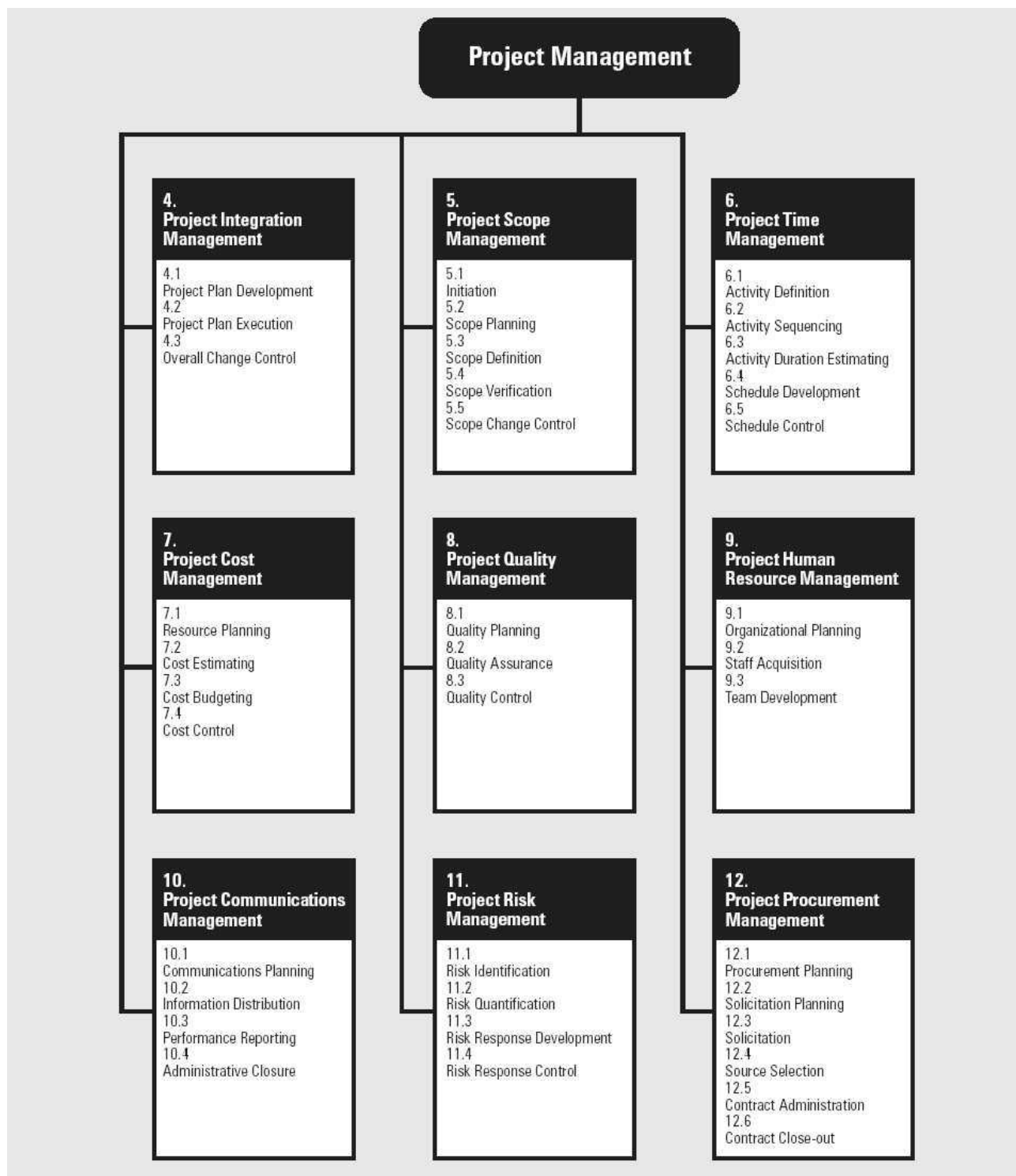


Figure 2.11 - Domaines de connaissance et processus de gestion de projet

Planning Processes

```
graph TD
    subgraph Core_Processes [Core Processes]
        5.2[5.2 Scope Planning] --> 5.3[5.3 Scope Definition]
        5.3 --> 6.1[6.1 Activity Definition]
        5.3 --> 7.1[7.1 Resource Planning]
        5.3 --> 7.2[7.2 Cost Estimating]
        6.1 --> 6.2[6.2 Activity Sequencing]
        6.1 --> 6.3[6.3 Activity Duration Estimating]
        6.2 --> 6.4[6.4 Schedule Development]
        6.3 --> 6.4
        7.1 --> 7.2
        7.2 --> 7.3[7.3 Cost Budgeting]
        6.4 --> 7.3
        7.3 --> 4.1[4.1 Project Plan Development]
    end

    subgraph Facilitating_Processes [Facilitating Processes]
        8.1[8.1 Quality Planning]
        10.1[10.1 Communications Planning]
        11.1[11.1 Risk Identification] --> 11.2[11.2 Risk Quantification] --> 11.3[11.3 Risk Response Development]
        9.1[9.1 Organizational Planning] --> 9.2[9.2 Staff Acquisition]
        12.1[12.1 Procurement Planning] --> 12.2[12.2 Solicitation Planning]
    end

    Core_Processes <--> Facilitating_Processes
```

Core Processes

- 5.2 Scope Planning
- 5.3 Scope Definition
- 6.1 Activity Definition
- 6.2 Activity Sequencing
- 6.3 Activity Duration Estimating
- 6.4 Schedule Development
- 7.1 Resource Planning
- 7.2 Cost Estimating
- 7.3 Cost Budgeting
- 4.1 Project Plan Development

Facilitating Processes

- 8.1 Quality Planning
- 10.1 Communications Planning
- 11.1 Risk Identification
- 11.2 Risk Quantification
- 11.3 Risk Response Development
- 9.1 Organizational Planning
- 9.2 Staff Acquisition
- 12.1 Procurement Planning
- 12.2 Solicitation Planning

From the Initiating Processes

From the Controlling Processes

To the Executing Processes

La structure est très flexible. De nouvelles pratiques peuvent être insérées en ajoutant des processus, en modifiant le séquençement, en en subdivisant certains, ou encore en en détaillant d'autres par rapport à leurs techniques et outils.

Chacun de ces groupes est constitué de différents processus. Ils sont répartis dans deux catégories, d'une part les processus principaux (core processes), et d'autre part les processus de soutien (facilitating process) servant de support aux premiers et se déroulant de manière intermittente. La figure 2.13 montre une vue éclatée du groupe de processus *planning processes* selon ces deux catégories.

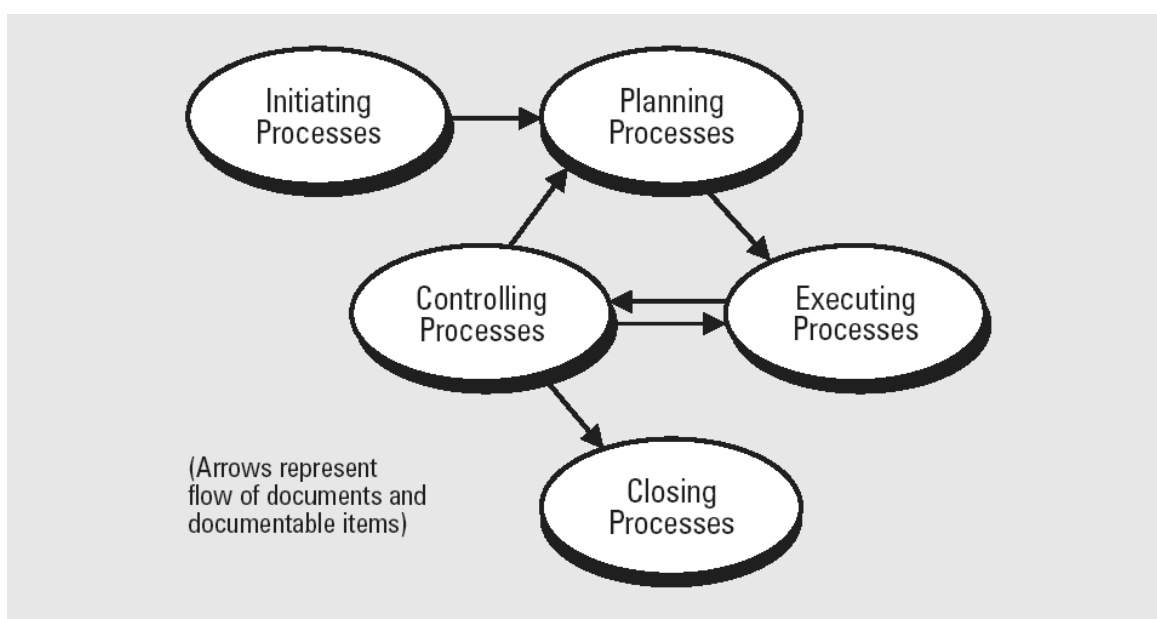


Figure 2.13 - Relations entre les processus de planification

PMbok permet donc de suivre l'enchaînement des livrables dans le temps, par l'approche groupe de processus, tout en gardant une structure par domaines de connaissance. Il détaille également des outils et des méthodes applicables pour les différents processus.

De plus en plus d'organisations se tournent à l'heure actuelle vers ces référentiels et ces normes. Dans un environnement toujours agressif, la rationalisation des méthodes de développement et de production est devenue une priorité. Par ailleurs, le fait de détenir une certification leur permet d'obtenir un avantage concurrentiel non négligeable tout en améliorant leur image de marque.

2.4. Méthodes de développement

Après avoir parlé des grands concepts théoriques dans la partie consacrée aux référentiels, nous allons aborder un aspect un peu plus concret de la gestion de projet en exposant quelques méthodes de développement.

2.4.1 Merise

MERISE est une méthode de conception, de développement et de réalisation de projets informatiques, développée en France à la fin des années septante. Elle est actuellement devenue le standard utilisé en Europe. La méthode MERISE se compose de sept phases [CHA97] [MR93]:

- *L'étude de faisabilité* se base sur la demande formulée par les utilisateurs pour déterminer s'il y a lieu ou non de permettre l'initialisation d'un projet informatique qui concrétisera cette demande. Cette étude va analyser le projet en terme de retour sur investissement et de coût, et ce avant de débloquer les fonds nécessaires à la réalisation du projet.
- *L'étude préalable* a pour objectif de proposer différentes solutions répondant à la demande des utilisateurs en fonction du contexte d'utilisation. Ces solutions seront évaluées en terme d'impacts stratégiques, financiers, fonctionnels, organisationnels, techniques, législatifs et administratifs. Une première ébauche du plan de développement, du plan de mise en œuvre et du plan de migration doit accompagner chaque solution.
- *L'étude détaillée* doit aboutir à la rédaction du cahier des charges correspondant à la solution choisie. Celui-ci devra être validé par les utilisateurs et les informaticiens. C'est également lors de cette phase que l'application va être découpée en modules.
- *L'étude technique* doit produire deux livrables, le cahier des charges de réalisation et le plan de développement. C'est lors de cette phase qu'il s'agit de décrire plus précisément le volet technique, entre autres la base de données.

- La *réalisation* ne se limite pas uniquement à la production et à la documentation du code de l'application. Elle intègre aussi la préparation de la phase de mise en œuvre. Les tests de premier niveau (ou unitaires) sont alors effectués.
- La *mise en œuvre* comprend la migration vers le nouveau système, l'information et la formation des utilisateurs, et la gestion du changement dû aux demandes de modifications. Les tests d'intégration et la validation de l'application se font par des utilisateurs et des organisateurs sur des sites pilotes.
- La *maintenance* a deux objectifs à atteindre. Tout d'abord, il faut corriger les erreurs aussi bien techniques que fonctionnelles (maintenance corrective). Ensuite, il faut intégrer les évolutions proposées par les utilisateurs (maintenance évolutive).

Le déroulement de ces phases se fait de manière assez linéaire.

La méthode MERISE se base sur le principe de séparation des données et des traitements en utilisant le schéma entité-relation.

Quatre niveaux d'abstraction sont nécessaires pour décomposer les exigences du client :

- Le *niveau conceptuel* décrit la réalité du domaine en répondant à la question "quoi".
- Le *niveau organisationnel* définit le fonctionnement de l'organisation chargée de réaliser les tâches décrites au niveau conceptuel.
- Le *niveau logique* explique le "comment", c'est-à-dire que la solution informatique est définie par les différents écrans et les enchaînements entre ces écrans.
- Le *niveau physique* décrit l'outil informatique qui sera utilisé pour travailler.

MERISE a dû s'adapter à l'évolution de l'architecture des systèmes d'information. On parle donc maintenant de MERISE 2 et de MERISE 3 ou MERISE OO (Orienté Objet). Dans ces deux dernières versions, les niveaux d'abstraction sont réduits à trois : le niveau conceptuel, organisationnel ou logique, physique ou opérationnel. Le modèle entité-relation a également dû évoluer pour intégrer de nouveaux concepts tel que les objets, l'héritage, etc.

Malgré ses dernières évolutions, la méthode MERISE reste assez lourde et très peu adaptée aux projets ayant un environnement changeant. Son utilisation est rigide et permet peu de réactivité dans la manière de gérer un projet.

2.4.2 RAD (Rapid Application Development)

La méthode RAD est née en Amérique du Nord vers la fin des années quatre-vingts. Elle se base sur l'implication des utilisateurs dans le projet et veut garantir la rapidité du développement ainsi que la maîtrise des délais [RAD00].

La méthode RAD se caractérise par un cycle de vie 1/3 linéaire (parallèle au cycle de vie en cascade) et 2/3 incrémental. La formalisation globale des besoins correspond à la partie du cycle de vie linéaire et le codage ainsi que les tests font partie du cycle de vie incrémental. Bien sûr ces proportions ne sont pas figées. Elles varient en fonction de l'environnement du projet. Si celui-ci est assez stable, on peut avoir une répartition 50/50.

Contrairement à l'image que l'on se fait d'un développement rapide d'application, la notion de qualité est bien présente. En plus des acteurs traditionnels d'un projet classique (le maître d'œuvre (MOE) et le maître d'ouvrage (MOA) on retrouve dans un projet RAD une troisième partie, le *groupe d'animation et de rapport*. Ce groupe est dirigé par un animateur neutre vis-à-vis du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage, ayant de l'expérience dans ce type de projet. Sa tâche est de diriger et d'organiser la communication entre les différentes parties affectées à un projet. Il faut remarquer que le rôle de chef de projet est rempli non pas par une seule personne, mais par un binôme composé d'un coordinateur fonctionnel (issu de MOA) et d'un coordinateur technique (représentant le MOE).

RAD devrait donc se traduire par "développement maîtrisé d'applications de qualité approuvée par les utilisateurs".

La méthode RAD décompose temporellement un projet en cinq phases :

- La *phase d'initialisation* permet de définir l'organisation, le périmètre et le plan de communication du projet.
- Lors de la *phase de cadrage*, on définit un espace d'objectifs, un espace de solutions et de moyens.

- La *phase de design* consiste à choisir une solution et à valider sa cohérence systémique. Cette modélisation se fait par un travail commun entre les concepteurs-développeurs et les utilisateurs.
- La solution finale est réalisée par la technique de prototypage actif lors de la *phase de construction*. Le prototypage actif se caractérise par la présence de l'utilisateur lors du travail de développement. Celui-ci a un rôle de validation permanente (un développeur est accompagné continuellement d'un ou deux utilisateurs).
- La *phase de finalisation* correspond au déploiement sur un site pilote et au contrôle final de la qualité.

Ce phasage du projet doit respecter un modèle fixe de 30, 60, 90 ou 120 jours. Le temps alloué à chaque phase est représenté sur la figure 2.14.

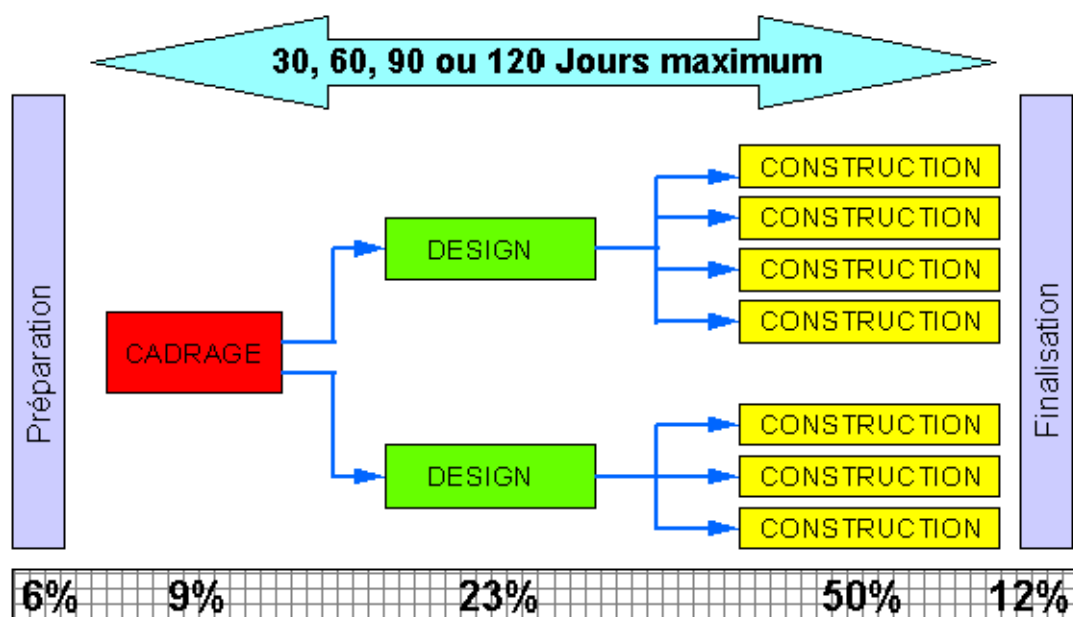


Figure 2.14 – Phasage et parallélisation dans RAD

Sur la figure 2.15 se trouve l'illustration du cycle de vie d'un projet RAD composé d'une partie linéaire et d'une autre partie itérative comme nous l'avons expliqué précédemment.

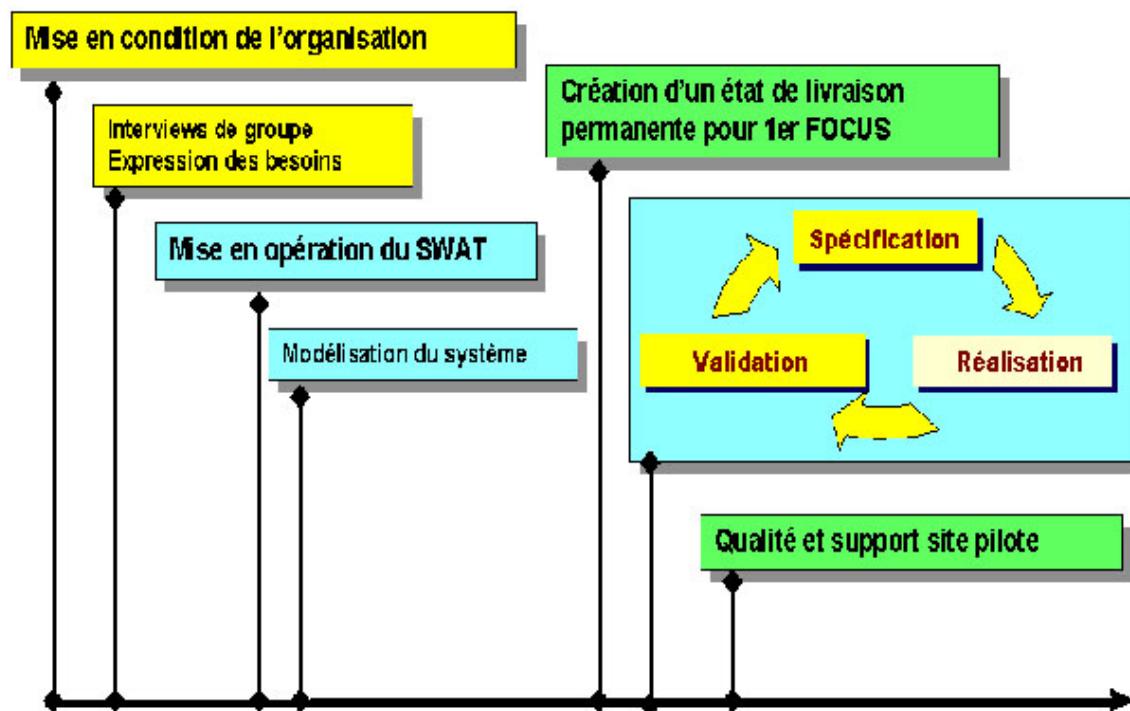


Figure 2.15 – Cycle de vie RAD

RAD est accompagné du processus de génie logiciel RAD 2. Ce dernier propose des techniques ainsi que des conseils pour faciliter la mise en œuvre concrète de la méthode RAD sur le terrain. Les techniques proposées sont assez spécialisées mais surtout adaptables au cas par cas.

Contrairement à Merise ou d'autres méthodes classiques, RAD permet une production dynamique et réactive à un environnement concurrentiel.

2.4.3 EPRAM

Pour terminer cette partie, nous présentons un modèle de développement qui est encore peu connu à l'heure actuelle, et dont l'essor dépendra de celui de l'e-business.

Epram (Evolutionary Prototyping Risk Analysis & Mitigation) [CA01] est un modèle qui a été développé à l'université de Caroline du Nord (NCSU). Son objectif premier est de formaliser la gestion de petits projets spécifiques à l'e-business. Par petits projets, on entend des projets de plus ou moins cent hommes/jour et d'une durée de deux mois maximum.

Epram fait partie des méthodes évolutives de gestion de projet par prototypage itératif et se caractérise par une gestion des risques et une gestion du respect de la vie privée permanentes.

Son cycle de vie se compose de quatre phases. D'une manière générale, dans la première phase (figure 2.16), on récolte les attentes initiales du client concernant le futur logiciel. On fait l'analyse et on élabore un business plan ainsi que le planning du projet. C'est également ici qu'on va définir la politique de sécurité et la politique de respect de la vie privée qui devront être respectées tout au long du projet.

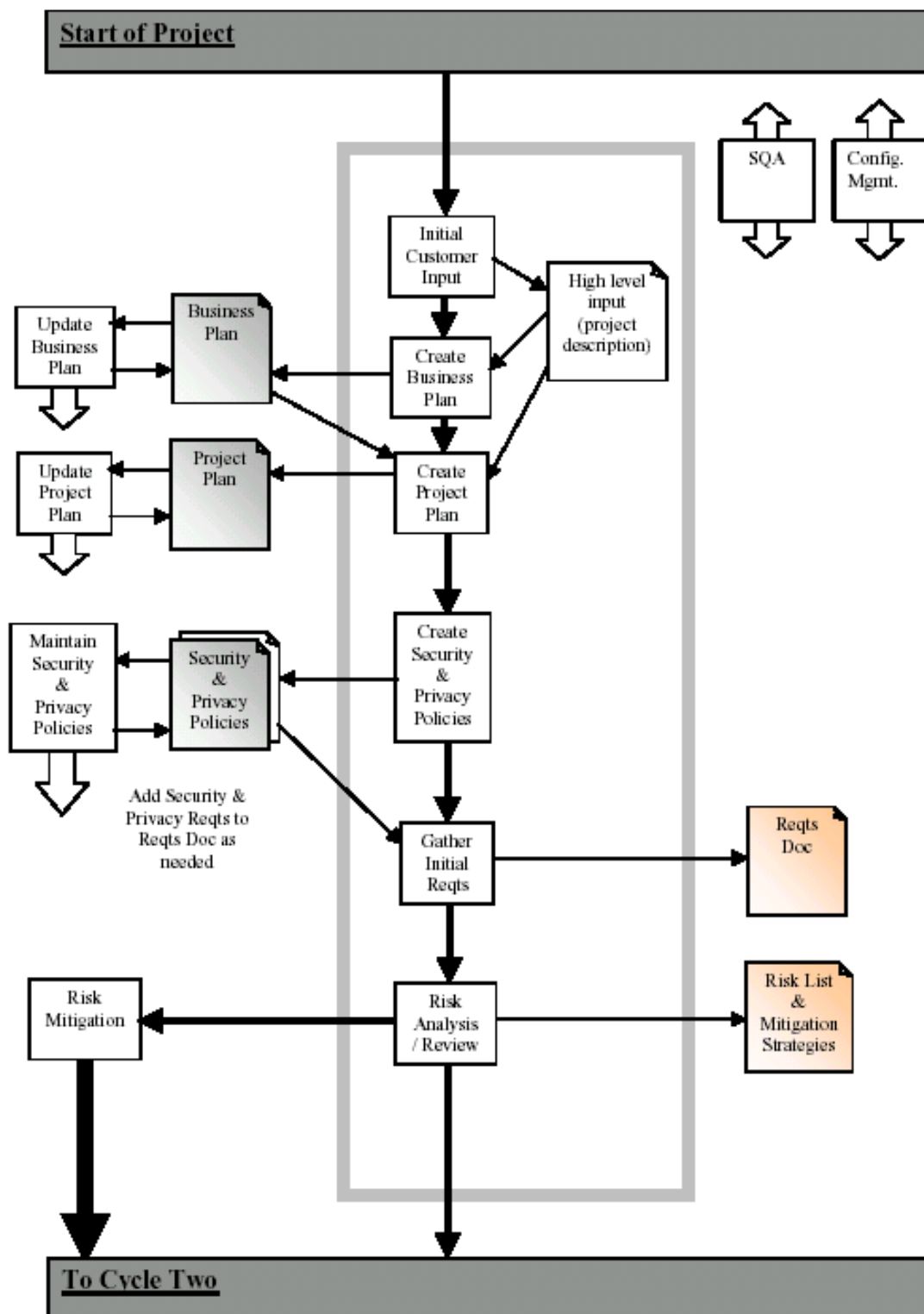


Figure 2.16 - Phase 1 du modèle EPRAM

Lors de la deuxième phase (figure 2.17), on vérifie que l'équipe de développement a bien compris les exigences du client ainsi que le cadre dans lequel s'inscrit le projet. Un premier prototype de démonstration est créé, il sera alors validé par les utilisateurs. Celui-ci ne contiendra que les interfaces utilisateurs du logiciel. La validation par les utilisateurs va apporter de nouvelles exigences qui constitueront, avec la maquette, la base de travail pour la troisième phase.

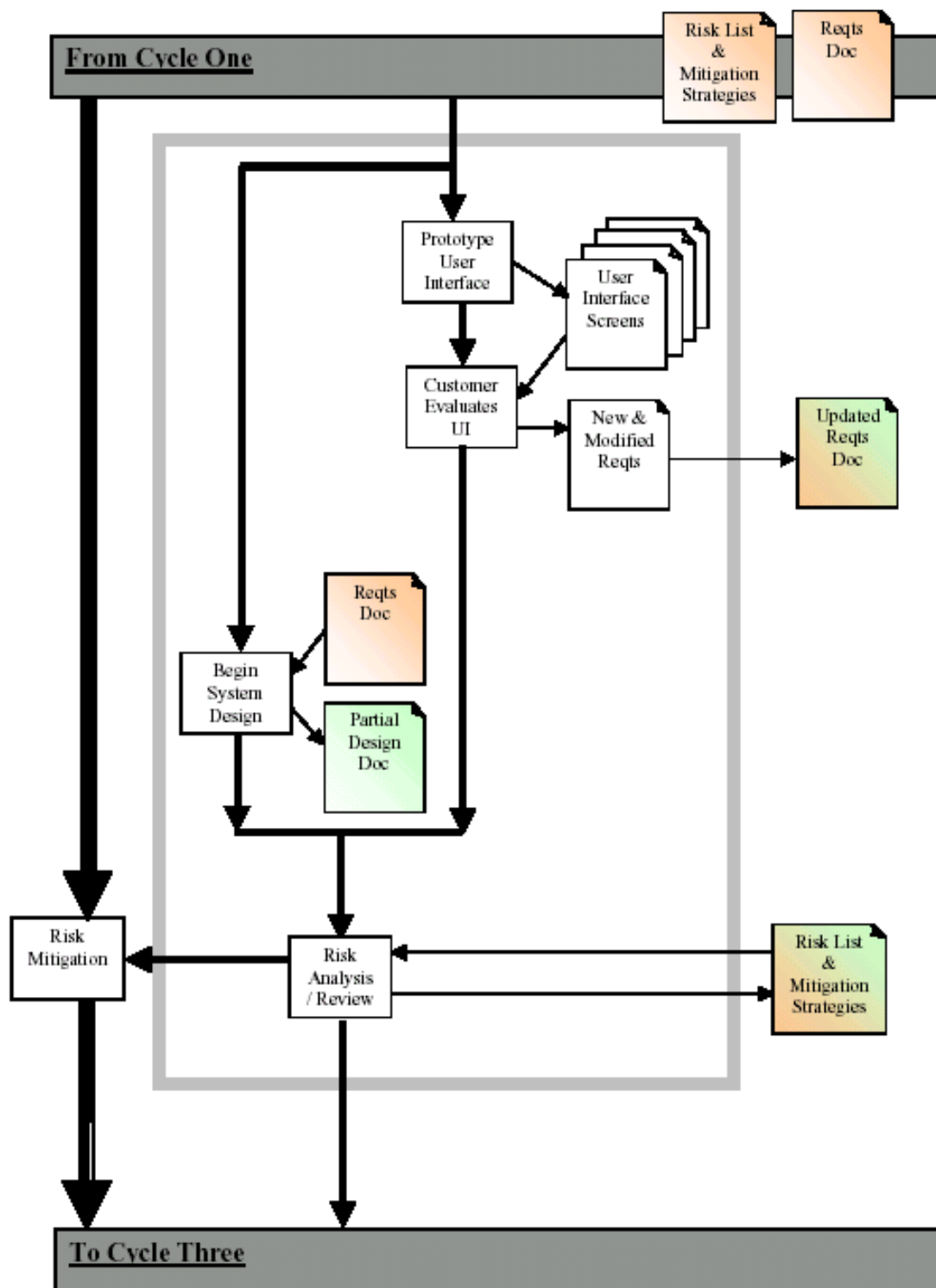


Figure 2.17 - Phase 2 du modèle EPRAM

Dans cette troisième étape (figure 2.18), on développe le prototype qui sera amélioré dans la quatrième partie du projet (figure 2.19) en tenant compte des nouvelles remarques faites par les utilisateurs. Ce prototype devient donc le livrable final qui sera testé une dernière fois, puis livré au client.

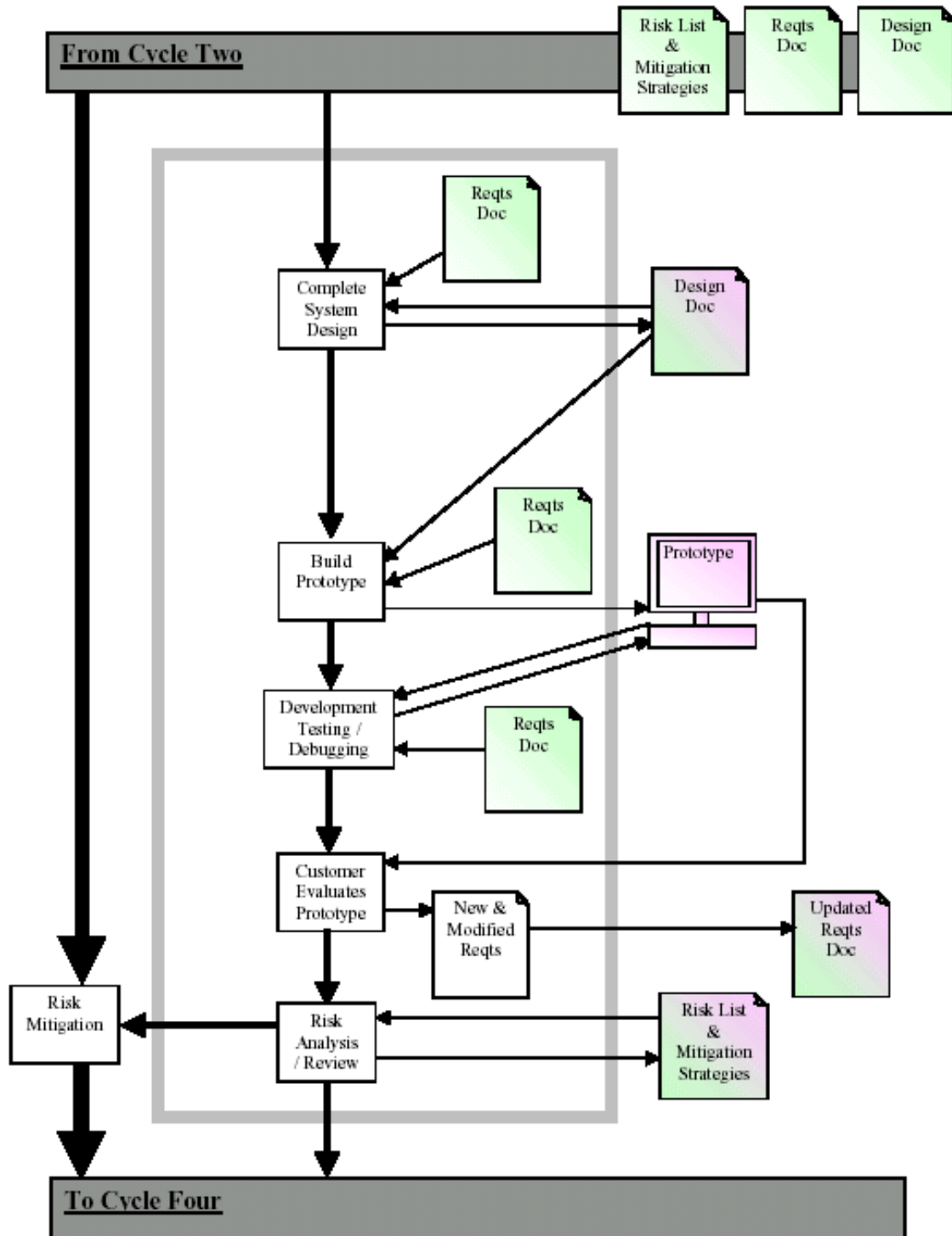


Figure 2.18 - Phase 3 du modèle EPRAM

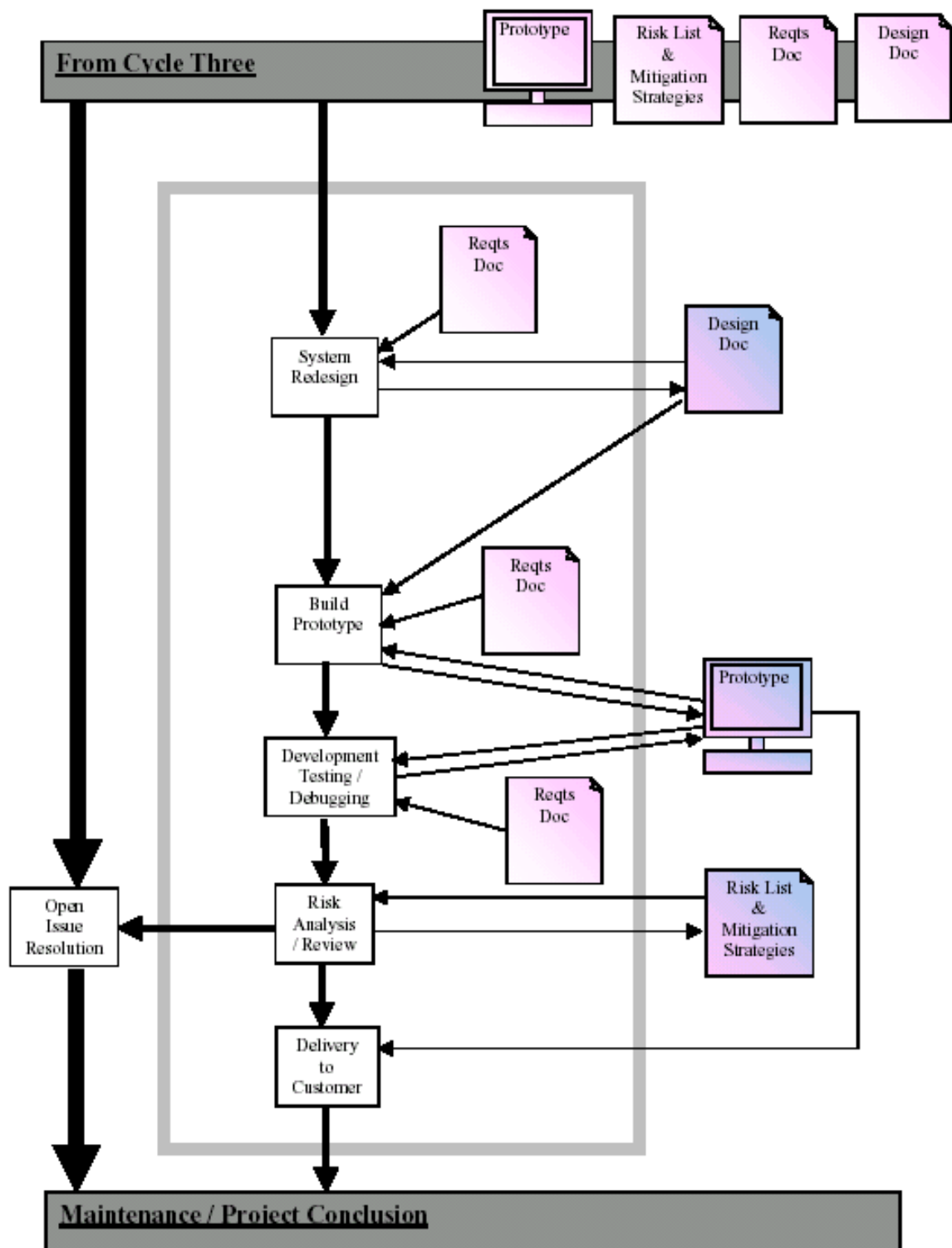


Figure 2.19 - Phase 4 du modèle EPRAM

La gestion des risques dans ce modèle se fait lors de réunions ayant lieu à la fin de chaque étape, une fois la validation faite et les nouvelles exigences formulées. Lors de ces réunions, la liste des risques identifiés est reprise et mise à jour, on regarde si les décisions prises pour atténuer ces risques portent leurs fruits, et de nouvelles dispositions sont prises si nécessaire. Il ne faut bien sûr pas perdre de vue que ces dispositions doivent respecter les politiques de sécurité et de respect de la vie privée.

2.5. Conclusion

La gestion de projet étant une matière tellement vaste, nous avons pris la décision de sélectionner trois points de vue pour la présenter. La première partie expose quelques modèles de cycles de vie classables en trois grandes familles : les cycles de vie linéaires, itératifs et hybrides. A partir de ces modèles idéaux, les entreprises vont pouvoir créer leurs propres modèles réels.

Nous avons ensuite expliqué dans une seconde partie les objectifs et le contenu de quelques normes et référentiels axés essentiellement sur une approche processus. Les organisations ont la possibilité de choisir dans ce large éventail de référentiels, le mieux adapté en fonction du domaine d'application. Généralement celui-ci sera unique pour tous les projets, alors que le choix d'une méthode de gestion de projet peut se faire au cas par cas en fonction du contexte.

Enfin, nous présentons en troisième lieu les différentes méthodes de développement allant de la plus classique à la plus innovante. Elles reflètent une évolution de l'environnement des projets informatiques conduisant à une remise en cause de la démarche classique de gestion de projet.

Chapitre 3 : Introduction à l'innovation

3.1 Introduction

L'objectif de ce travail étant de formaliser une méthode de gestion de projet d'innovation, il nous semble nécessaire de commencer par définir ce que nous entendons par là.

Nous tenterons tout d'abord de définir l'innovation d'un point de vue général. Ensuite, nous distinguerons les différentes catégories qui la composent et nous exposerons quelques modèles de processus d'innovation.

Enfin nous nous concentrerons sur la définition d'un projet d'innovation. Nous montrerons les problèmes que rencontrent les méthodes de gestion de projet classique avec cette nouvelle forme de projet.

3.2 La notion d'innovation

La notion d'innovation est tellement vague qu'on la retrouve un peu partout à l'heure actuelle. Quand on parle d'innovation, c'est évidemment la notion d'innovation technique qui vient en premier lieu à l'esprit. Mais si l'on creuse un petit peu, on se rend compte que l'innovation existe également dans bien d'autres secteurs plus variés les uns que les autres. On parle entre autres d'innovation organisationnelle, sociale, institutionnelle, etc.

Au vu de ces premières constatations, il apparaît que la notion d'innovation est sujette à diverses interprétations et donc difficile à définir. Dans la littérature, chaque auteur a sa propre idée en fonction du secteur dans lequel il exerce. Bien que se soit l'économie la plus touchée par l'innovation, nous allons dans un premier temps nous contenter de brosser son portrait d'un point de vue le plus général possible.

Historiquement, *innovation* apparaît au XIII^{ème} siècle et vient du latin *innovatio*, lui-même issu de *novus*, signifiant nouveau, neuf. L'utilisation de ce terme reste assez limitée jusqu'au XVI^{ème} siècle. L'innovation est une notion et non un concept, car elle ne peut être validée ou invalidée.

Etymologiquement [BVW75], l'innovation signifie "mettre du nouveau dans" du "déjà existant". Elle se définit donc par rapport à l'existant. Si on pousse la réflexion à l'extrême, beaucoup de situations anodines peuvent se révéler innovantes. Par exemple, chaque essai d'une nouveauté, comme fumer sa première cigarette, peut être qualifié d'action innovante.

La représentation traditionnelle de l'innovation est axée sur la volonté d'améliorer les choses, la situation dans laquelle on se trouve. L'innovation pourrait donc être définie comme l'introduction voulue d'un changement dans l'existant afin de l'améliorer. Reste à déterminer ce qu'est une amélioration. Certains auteurs écartent la notion de "nouveau" et considèrent qu'il y a innovation à partir du moment où on agit autrement. En outre, cet autrement peut se baser sur des pratiques utilisées par le passé. On doit également y associer la notion d'échec, dans la perspective où le résultat n'a pas atteint le niveau d'amélioration escompté.

3.2.1 L'innovation en économie

Au début du XX^{ème} siècle, l'innovation fut remise au goût du jour principalement par J. Schumpeter dans ses différents ouvrages. Pour lui, l'innovation est le moteur de l'économie. C'est elle qui permet au capitalisme d'avancer et donc de vivre grâce au principe de la "destruction créatrice" [SCH46]. C'est également elle qui explique la théorie des cycles longs de Kondratiev avec l'émergence de grappes d'innovation. Schumpeter distingue cinq catégories d'innovation:

- La fabrication d'un produit nouveau
- L'introduction d'une méthode de production nouvelle
- L'ouverture d'un nouveau débouché
- La conquête d'une nouvelle source de matières premières
- La mise en oeuvre d'une nouvelle méthode d'organisation de la production

Pour Schumpeter, l'innovation est le fruit de l'entrepreneur. Il définit son rôle comme suit [SCH46, p.186] :

"Le rôle de l'entrepreneur consiste à réformer ou à révolutionner la routine de production en exploitant une invention ou, plus généralement, une possibilité technique inédite. "

Une petite entreprise (l'entrepreneur) ne peut s'insérer sur un marché dominé par des "grands" ou survivre sur ce marché qu'en innovant. Elle peut ainsi garder un avantage concurrentiel sur les autres. Celui-ci lui apportera un statut temporaire de monopole ce qui lui permettra d'amortir son investissement avant que d'autres s'approprient cette innovation.

Grâce à l'entrepreneur et donc grâce à l'innovation, le capitalisme va se régénérer de l'intérieur en détruisant continuellement ses éléments vieillissants et en créant continuellement des éléments neufs. C'est ce que Schumpeter appelle le principe de destruction créatrice. Pour lui, le capitalisme ne peut survivre car l'entrepreneur qui investit tout son temps et tout son argent pour innover, va disparaître et sera remplacé par des fonctionnaires, des salariés spécialisés ne faisant que cela. L'innovation deviendra routinière et de plus en plus prévisible. Donc si l'innovation disparaît, le capitalisme en fait de même.

D'autres éléments entrent en ligne de compte dans la théorie de Schumpeter pour justifier la chute du capitalisme et son remplacement par le socialisme. Mais tout ceci a déjà fait et fait encore l'objet d'études spécifiques qui ne rentrent pas dans le cadre de ce travail, c'est pourquoi nous nous en tiendrons là.

Pour comprendre l'innovation du point de vue économique, il est important de distinguer *invention*, *création* et *innovation*. Innover n'est pas inventer et encore moins créer.

- Une *invention* est un acte solitaire accompli par un homme isolé, on parle en général dans ce cas de découverte. Les inventions sont une contribution à l'évolution technologique. L'inventeur n'est pas pour autant un spécialiste dans le domaine de sa découverte, la plupart des inventions sont le résultat d'un éclair de génie qui fait suite à une intuition. L'objectif de l'inventeur est d'améliorer les conditions de vie. En général, il se trouve confronté à des réticences, des objections de la part de son entourage.
- Dans une *création*, c'est la composante personnelle qui prime. La volonté d'améliorer les choses n'est pas présente. On parlera d'une création comme une œuvre et pas comme un produit. Ici l'intuition a laissé la place à l'inspiration.
- Economiquement, une *innovation* est la première phase de l'introduction d'une invention sur le marché qui sera suivie par la phase de diffusion. L'invention est alors convertie en innovation et seulement à ce moment, on peut dire qu'elle acquiert une valeur économique. De plus en plus, l'innovation est le fruit d'un travail collectif réalisé par des personnes insérées institutionnellement (une école, une entreprise, etc) payées pour innover. L'innovateur et son imagination sont "cadres" par la société.

Nous avons donc vu que l'innovation n'est possible que dans un cadre assez précis, c'est-à-dire dans une société capitaliste. Mais en plus de cette condition, il faut également que l'on se trouve dans une démocratie. Dans une société socialiste (au sens marxiste), c'est l'autorité qui contrôle le système de production et donc la production elle-même. Par la même occasion, l'autorité régule toute l'économie, ce qui empêche l'innovation. On peut donc en conclure que toute innovation n'a de sens que dans son contexte socio-politico-économique.

3.2.2 Trois catégories d'innovation

Comme nous l'avons dit au début de ce chapitre, l'innovation se retrouve un peu partout, elle touche tous les secteurs. On pourrait presque se demander si ce n'est pas toute la société qui est innovante. Pour y voir un peu plus clair, nous allons classer les innovations en trois catégories : les innovations techniques, les innovations organisationnelles et les innovations sociales [CRO93].

- *Les innovations techniques* se caractérisent par la production d'un objet matériel ou par la mise en place d'un procédé technique. Elle reprend l'invention, la production et la mise sur le marché du produit. Actuellement, les innovations techniques se font dans les départements Recherche et Développement (R&D) des entreprises.
- *Les innovations organisationnelles* concernent plus particulièrement les méthodes de travail. Il s'agit d'une réorganisation du travail qui peut se faire aussi bien après l'introduction de nouvelles machines que sans. Les innovations organisationnelles ont pour objectif d'augmenter l'efficacité du travail et elles ne peuvent être efficaces que si elles sont accompagnées de formations.
- *Les innovations sociales* se définissent par une remise en question des rapports sociaux existants. Ici on constate une scission plus nette avec l'économie, alors que ce lien était encore fortement ancré dans les innovations organisationnelles. A titre d'exemple, les radios libres, le mouvement de libération des femmes, ou encore le travail atypique sont considérés comme des innovations sociales.

Dans la suite de l'exposé, nous regrouperons les deux premières classes d'innovation (technique et organisationnelle) sous le terme d'*innovation technologique* car c'est elle qui concerne notre sujet.

3.3 Les processus d'innovation

Nous venons de voir que l'innovation est une des étapes de l'introduction d'une invention sur le marché. L'ensemble des étapes permettant cette introduction et ensuite la sanction par le marché est appelé le *processus d'innovation*. Nous allons présenter dans cette partie différents modèles de processus d'innovation et en étudier les caractéristiques [MIC01] [FMP97].

Le modèle "science push" et le modèle "demand pull" seront d'abord présentés. Ensuite, nous parlerons du "processus d'innovation couplé" et du "processus d'innovation intégré". Et enfin, nous évoquerons "la chaîne interconnectée" de Kline et Rosenberg.

3.3.1 Le modèle "Science Push"

Le modèle linéaire "science push" représenté à la figure 3.1 est le plus ancien, il est apparu dans les années cinquante [DOD00]. Basé sur une approche séquentielle, ce processus commence par une étape de recherche fondamentale suivie d'une recherche appliquée qui débouche sur une découverte ou une invention. Cette invention sera développée, puis donnera naissance à une innovation qui sera produite puis distribuée sur le marché par les unités de marketing et de vente.

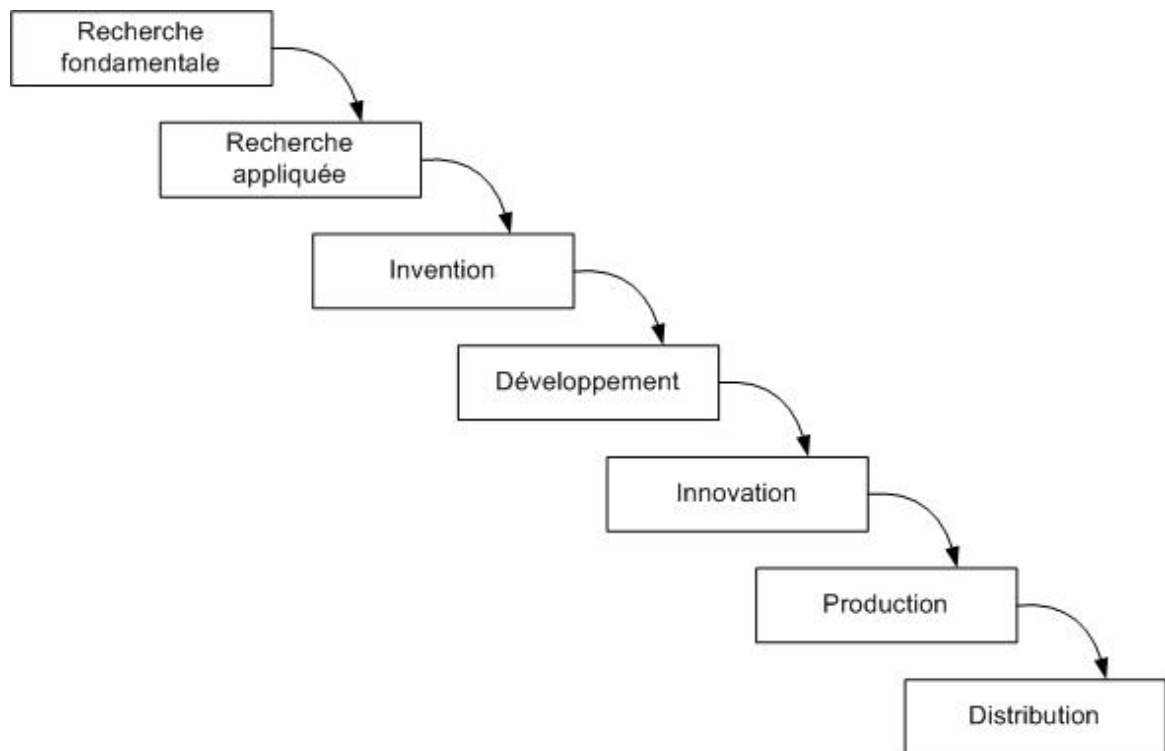


Figure 3.1 - Le modèle "Science Push"

L'élément crucial de ce modèle est la recherche fondamentale, cause de son principal inconvénient : la négation du client. A aucun moment dans ce processus on ne tient compte de ses besoins. Ce problème va amener l'industrie à adopter un autre modèle, le "demand pull".

3.3.2 Le modèle "Demand Pull"

Le modèle "Demand Pull", apparu au début des années soixante, la recherche fondamentale est abandonnée. Ce sont les idées émanant du marché et en adéquation avec la stratégie de l'entreprise qui vont diriger les efforts de recherche et de développement. Par ses besoins, le client va engendrer une nouvelle demande du marché qui va entraîner une réaction des départements R&D. Les entreprises vont donc pouvoir produire et vendre des articles directement adaptés aux attentes des clients. Le processus "Demand Pull" est représenté à la figure 3.2.

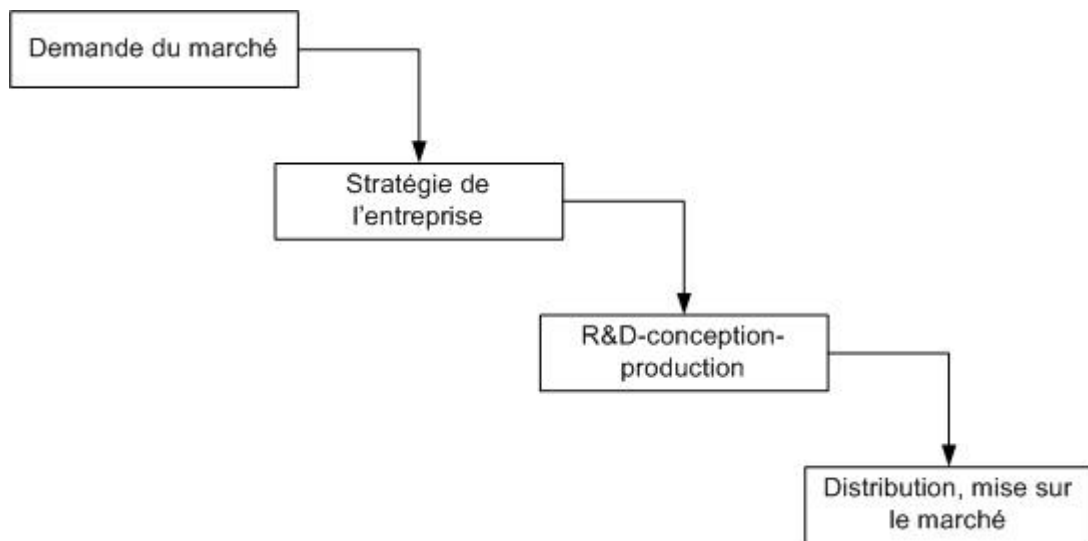


Figure 3.2 – Le modèle "Demand Pull"

Le problème de ce modèle est qu'il favorise l'amélioration des produits et pas l'innovation en tant que telle. Le client n'est pas en mesure de connaître les nouvelles découvertes ni de savoir quelles seront les technologies qui feront l'avenir.

3.3.3 Processus d'innovation couplé et processus d'innovation intégré

Pour résoudre les inconvénients des deux précédents modèles, la solution mise au point est de mettre directement face à face les clients et les chercheurs [ARI95]. La rencontre entre les besoins des premiers et les connaissances des seconds va permettre de trouver une idée qui sera développée et produite par la suite. Cette approche est plus interactive, l'objectif est de donner à l'innovation un rôle aussi bien réactif que proactif [RZ85]. La figure 3.3 représente ce processus.

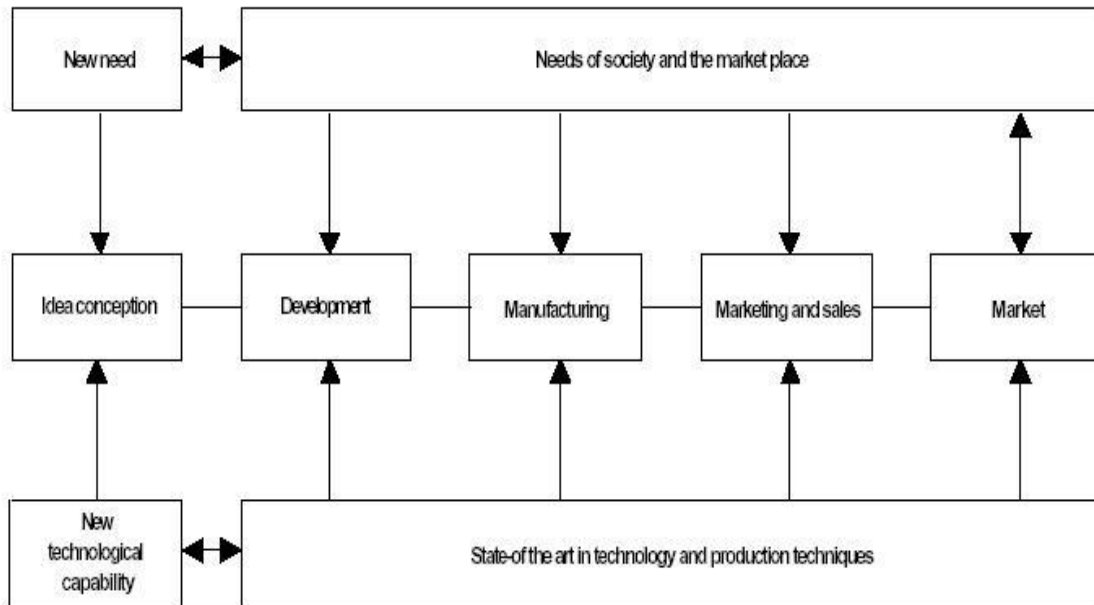


Figure 3.3 – Le processus d'innovation couplé

Pour améliorer ce modèle qui est difficile à coordonner et à opérationnaliser, l'industrie opte pour le *processus d'innovation intégré*. Il implique tous les intervenants concernés par le projet du début à la fin de celui-ci. Les intervenants sont : les clients, les fournisseurs, la production, la R&D et le marketing. Tout le projet est dirigé par une seule personne. L'accent est mis sur le travail d'équipe, chacune d'elles s'occupant d'une problématique particulière. Bien évidemment ce processus n'est concevable que dans les entreprises d'une taille assez importante ce qui met les PME un peu à l'écart.

3.3.4 La chaîne interconnectée

Contrairement aux différents modèles que nous venons de voir, Kline et Rosenberg [KR86] ont voulu ici placer l'activité de conception au centre du processus d'innovation, au détriment de la recherche.

" Another difficulty with the linear model flows from the fact that the central process of innovation is not science but design. A design in some form is essential to initiating technical innovations, and redesigns are essential to ultimate success ..." [KR86, p.286]

De plus, les deux auteurs ont constaté le manque de réaction ("feedback") des processus existants.

" In the linear model, there are no feedback paths within the ongoing work of development processes. Nor are there feedbacks from sales figures or from individual users. But all these forms of feedback are essential to evaluation of performance, to formulation of the next steps forward, and to assessment of competitive position. Feedbacks are an inherent part of development processes..." [KR86, p.286]

Kline et Rosenberg proposent le modèle suivant (figure 3.4) :

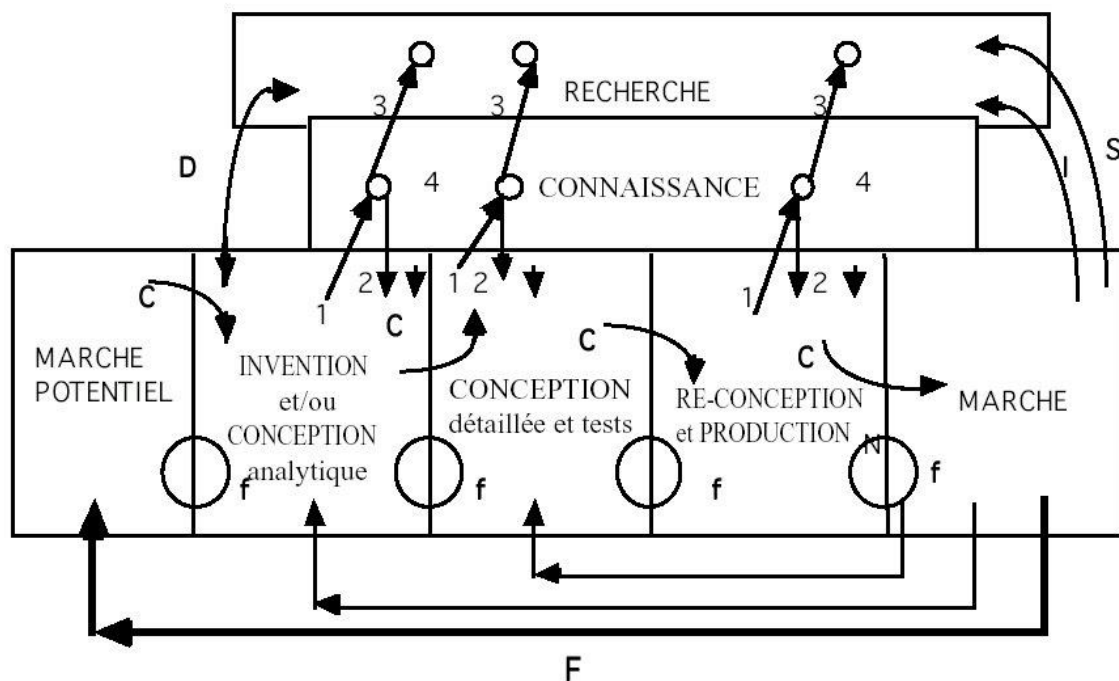


Figure 3.4 – Le modèle de la "chaîne interconnectée"

Légende:

- f : Feedback
- F : Feedback important
- C : Enchaînement central de l'innovation
- D : Lien direct de et vers la recherche en suite à des problèmes dans "Invention et/ou conception"
- S : Support à la recherche de produits
- I : Support à la recherche scientifique par des instruments, outils et procédures technologiques

Nous n'avons évidemment pas été exhaustifs dans notre énumération. Il existe d'autres modèles de processus d'innovation, mais nous n'avons présenté ici que les plus connus d'entre eux.

Afin de bien définir le cadre dans lequel s'inscrit ce travail, il nous semble à présent opportun de définir ce que nous entendons par *projet d'innovation*.

3.4 Qu'est-ce qu'un projet d'innovation?

Nous allons maintenant nous concentrer sur les projets informatiques. Partant de la constatation que l'innovation technologique prend une place de plus en plus importante dans l'économie, elle influence par conséquent l'informatique. On voit apparaître une nouvelle forme de projets, les projets d'innovation. Une question se pose donc : pourquoi donner un statut à part entière aux projets d'innovation ? Sont-ils à ce point différents des projets classiques qu'ils nécessitent une gestion totalement nouvelle ?

Il est évident que certains concepts de gestion de projet classique sont toujours pertinents. Mais les caractéristiques des projets d'innovation, que nous allons à présent mettre en avant, rendent indispensables certaines adaptations, une plus grande prudence ainsi qu'une plus grande rigueur dans la méthode. Cette approche sera développée plus en profondeur dans le chapitre cinq.

Il est possible de répartir les caractéristiques des projets d'innovation en quatre catégories. La plupart de celles-ci sont également présentes dans les projets classiques mais l'aspect innovateur les rend plus complexes. [VMD01]

A. La première catégorie correspond à l'*instabilité des spécifications*, due tout d'abord à l'absence d'exigences clairement identifiables dès le début du projet. En effet, les utilisateurs étant confrontés à une proposition de solution innovante, ils sont incapables de formuler de manière précise et complète les exigences. Ce n'est qu'en cours de projet, lorsqu'ils sont éventuellement informés voir impliqués dans le projet qu'ils réalisent les incidences de la solution en termes fonctionnels et organisationnels. Ceci nous amène à un deuxième élément à l'origine de l'instabilité des spécifications : les demandes de modifications, qui sont d'autant plus nombreuses que les utilisateurs changent régulièrement leur vision du projet. Mais la modification des spécifications peut aussi provenir de l'environnement. Par exemple, les

technologies innovantes risquent bien d'évoluer pendant le projet, ce qui implique de revoir les spécifications. Une mauvaise analyse de la technologie utilisée peut également aboutir à une solution irréalisable et donc nécessiter une révision des spécifications.

B. La deuxième catégorie de caractéristiques de projet d'innovation est la *résistance au changement* de la part des utilisateurs finaux vis-à-vis de la solution (organisationnelle ou logicielle). Cette résistance est inévitable, elle peut être d'ordre psychologique, culturel ou encore intellectuel. Un des facteurs à l'origine de cette résistance est une mauvaise compréhension du projet pouvant entraîner certaines craintes quant à ses implications fonctionnelles et organisationnelles. Il existe un risque non négligeable de se laisser guider par les possibilités que propose la technique innovante en laissant de côté les utilisateurs et leur implication dans la solution. Il faut également tenir compte, lors d'une innovation technologique, de la modification des jeux de pouvoir entre les différents utilisateurs ainsi que celle de la structure de l'organisation. Ces deux derniers aspects sont les causes les mieux cachées, et aussi les plus fréquentes, de résistance au changement et donc de risque d'échec du projet.

C. L'*implémentation* d'une solution innovante est la troisième catégorie de caractéristiques nous concernant. L'implémentation regroupe à la fois la problématique de la technologie utilisée pour implémenter, mais aussi la problématique de la méthodologie employée pour mener à bien cette étape. Au niveau de la technologie, tout d'abord, les projets d'innovation nécessitent une bonne gestion des compétences, c'est-à-dire du départ, de l'arrivée, de l'organisation et de la formation du personnel attaché au développement du projet. L'évolution rapide des technologies innovantes pose également des problèmes de remise en question en cours de développement. En ce qui concerne l'aspect méthodologique et au vu de ce qui a déjà été dit, il apparaît que les méthodes de gestion dite classiques sont mal adaptées aux projets d'innovation. Elles risquent quand même d'être choisies parce qu'elles sont bien connues et maîtrisées. Nous reviendrons sur ce point plus loin dans ce chapitre.

D. Enfin, la dernière catégorie correspond à la *gestion du partenariat* entre les différents acteurs d'un projet. Cette gestion est d'autant plus complexe que les objectifs de chacune des parties sont divergents. Les différents partenaires d'un projet (côté maître d'ouvrage ou maître d'œuvre) ainsi que la multitude des niveaux stratégiques, managérial,

technique et opérationnel d'un projet d'innovation font que les objectifs communs au départ, évoluent dans le temps. Certains peuvent n'apparaître que plus tard dans le projet. Les objectifs peuvent être tantôt divergents, tantôt interdépendants, tantôt contradictoires. Certains doivent même parfois rester informels. Il peut aussi y avoir mésentente entre les acteurs quant à la prise de risques liée à l'innovation. Tout ceci rend difficile la gestion correcte des relations et des modifications d'objectifs.

Il est important de souligner que le fait d'utiliser une nouvelle technologie n'est pas une condition suffisante pour caractériser un projet d'innovation. Certaines technologies nouvelles peuvent très bien être maîtrisées par l'équipe du projet et donc ne pas nécessiter de gestion spécifique.

3.5 Insuffisance des méthodes de gestion de projet classique

Nous allons tenter de démontrer qu'une méthode de gestion de projet classique n'est pas adaptée à un environnement qui caractérise un projet d'innovation. Par méthode de gestion de projet classique, nous entendons toute méthode intégrant un cycle de vie linéaire (ex. Cycle de vie en cascade ou une adaptation de celui-ci).

Tout d'abord, reprenons les conditions favorables à une gestion classique. Les tâches à réaliser sont d'un niveau de complexité assez simple, les utilisateurs sont peu affectés par le projet, ou du moins leurs attentes envers ce projet sont faibles, les développeurs n'ont pas besoin de connaissances particulières pour réaliser le système et surtout, les exigences ont bien été comprises et exprimées dès le départ.

Pour montrer l'insuffisance de ce type de méthodes, nous allons en faire une analyse critique en fonction des quatre catégories de caractéristiques de projet d'innovation exposées dans la partie précédente.

Premièrement, la collecte unique des exigences au début du projet définissant une fois pour toutes le rôle du maître d'œuvre n'est bien entendu pas adaptée aux projets d'innovation. Dans la plupart des cas, il n'est pas possible de

rédiger de manière précise des spécifications complètes et consistantes dès le début du projet. De plus, les besoins sont amenés à évoluer en cours de projet et les méthodes classiques ne supportent pas facilement ces changements.

Ensuite, les utilisateurs ne sont pas systématiquement informés du projet et de ses implications. Ils ne sont pas non plus spécialement formés à la technologie qui sera employée. L'utilisateur n'est donc impliqué à aucun niveau dans un projet géré classiquement alors que c'est lui qui détient les informations capitales à la réussite de celui-ci. De ce manque d'intérêt porté par l'utilisateur va naître une résistance non négligeable de celui-ci au changement.

En ce qui concerne l'implémentation, les cycles de vie linéaires ne permettent que dans une mesure assez limitée la prise en charge des modifications à apporter à la solution finale. La rigidité des méthodes classique n'autorise pas à tenir compte de l'évolution de l'environnement interne et externe du projet, ce qui est fréquent dans les projets d'innovation.

Enfin, en gestion de projet classique, il est rare de constater la mise en place d'une structure qui prend en charge la coordination des objectifs des différents partenaires.

Au vu de ces quelques constatations, nous remarquons qu'un projet d'innovation comporte beaucoup plus de risques que les autres projets, or aucune méthode classique ne tient compte de ce facteur.

Il est donc évident de conclure que les méthodes de gestion de projet classique ne sont pas adaptées aux projets d'innovation au sens où nous l'avons définie dans ce chapitre.

3.6 Conclusion

Définir l'innovation n'est pas chose aisée. Du fait de son caractère multidisciplinaire, l'innovation reste une notion assez large. C'est pourquoi il nous a fallu restreindre sa définition afin de pouvoir délimiter le cadre dans lequel ce travail s'inscrit, à savoir les projets d'innovation.

Ensuite, les différents processus d'innovation montrent qu'il existe plusieurs manières d'introduire une innovation sur le marché.

Nous avons également montré les limites des méthodes classiques de gestion de projet et la nécessité d'adopter un autre point de vue pour gérer un projet d'innovation.

Chapitre 4 : La gestion des risques

4.1 Introduction

Le framework pour la gestion de projet d'innovation, qui sera proposé dans le chapitre suivant, se caractérise essentiellement par sa gestion des risques omniprésente et intégrée à tous les niveaux. Nous allons donc à présent développer plus en détails en quoi consiste une démarche de gestion des risques.

Le but de tout chef de projet est d'atteindre les objectifs définis tout en respectant le budget alloué ainsi que les délais prévus. C'est pourquoi il est nécessaire de gérer correctement les risques liés au projet. Et particulièrement pour les projets d'innovation car les risques sont alors souvent moins bien connus. Dans un premier temps, nous éclaircirons certaines notions. Ensuite, nous expliquerons les différentes étapes de la gestion des risques et nous montrerons comment une démarche de gestion des risques s'organise sur base de ces étapes.

4.2 Concepts

Selon l'AFNOR (association française de normalisation), un risque est la possibilité qu'un projet ne s'exécute pas conformément aux prévisions de date d'achèvement, de coût et de spécifications, ces écarts par rapport aux prévisions étant considérés comme difficilement acceptables voire inacceptables. Cette définition donne au risque une connotation négative de ne pas atteindre l'objectif prédéfini. Ceci nous amène à introduire une distinction parmi les risques. Nous aurons d'une part les *risques purs*, au sens de menaces, et d'autre part les *risques spéculatifs*, nés d'une analyse d'opportunités. Alors que le chef de projet est préoccupé par les risques purs, le responsable de l'organisation traitera plutôt des risques spéculatifs.

Un risque possède différentes caractéristiques. Certaines concernent la menace, telles que la portée, la probabilité d'occurrence, les causes, etc. D'autres ont trait à l'objet menacé, comme par exemple la vulnérabilité ou encore l'importance vis-à-vis du projet. Certaines enfin font références aux conséquences de la menace sur l'objet du projet, il s'agit notamment de l'impact sur ses objectifs et de la gravité des impacts sur sa réussite.

4.3 La démarche de gestion des risques

Il convient de considérer les processus de gestion de projet et de gestion des risques comme fortement imbriqués (figure 4.1).

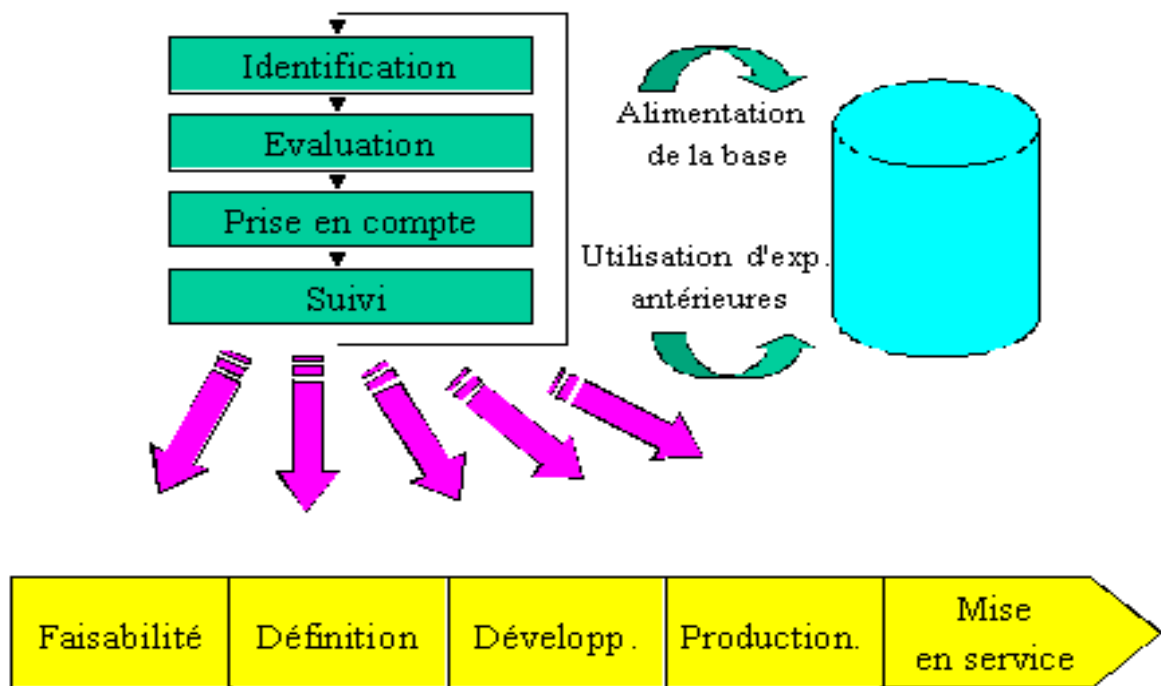


Figure 4.1 - Interactions entre la gestion de projet et la gestion des risques

En effet, le processus de management des risques permet de fournir une aide à la conduite de projet et à son évaluation [GOU99] :

- par la constitution de tableaux de bord concernant les risques majeurs à surveiller
- en proposant de réfléchir sur les actions à mener en cas de survenance d'un événement, sur les actions à planifier pour éviter la survenance de cet événement et d'en définir les coûts financiers et délais associés (d'évitement ou d'acceptation du risque pris)
- par la constitution d'une base de données historique sur les événements rencontrés au cours du projet et utilisable sur de futurs projets afin de faciliter l'identification et l'évaluation des caractéristiques des projets
- etc.

Notons que ces données doivent être constamment mises à jour afin d'être valides pour le processus de management de projet.

Les méthodes de gestion des risques existantes à l'heure actuelle proposent bien des mises en œuvre différentes. Néanmoins elles reposent toutes sur la même démarche générale. Celle-ci se décompose en cinq phases (figure 4.2) [CR200] [RHCM94] [COU98] [ADE97] :



Figure 4.2 - Les cinq phases de la gestion des risques

4.3.1 La phase d'identification

L'identification des risques doit aboutir à une liste de risques la plus complète possible. Or un risque résulte en général d'une accumulation malencontreuse d'évènements qui, bien qu'individuellement innocents, peuvent engendrer une menace selon les circonstances, et produire un impact sur le déroulement du projet.

Il est donc important de déceler tous les facteurs de risques. C'est pourquoi il existe différentes techniques permettant de les recenser ainsi que leurs causes et incidences. Ces techniques peuvent être réparties en deux catégories :

Les méthodes d'analyse descendantes

Les méthodes d'analyse dites *descendantes* partent d'une cause de défaillance pour mettre en évidence ses effets sur le système. Ces défaillances ou éléments dangereux sont identifiés après avoir décomposé le système en sous-systèmes élémentaires.

- La méthode AMDEC (Analyse des Modes de Défaillances des composants, de leurs Effets sur le système et de leur Criticité) effectue d'une part une analyse qualitative des modes de défaillances, de leurs causes et de leurs effets. D'autre part, elle réalise une analyse quantitative de la gravité des conséquences et probabilité d'apparition des modes de défaillance et de leurs impacts sur la fiabilité et la maintenance du système considéré.
- La méthode APR (Analyse Préliminaire des Risques) vise d'abord à identifier, à l'aide de checklists, les éléments dangereux, les situations dangereuses et les accidents potentiels du système étudié. Il s'agit ensuite de découvrir quels sont les événements susceptibles de faire dégénérer chaque élément critique identifié en une situation dangereuse ou en un accident. Enfin, la gravité des conséquences de chaque risque rencontré doit être évaluée afin de pouvoir les hiérarchiser.

Les méthodes d'analyse ascendantes

Les méthodes d'analyse *ascendantes*, quant à elles, partent d'un effet constaté pour en déterminer les causes initiales. Cette liste peut ensuite être complétée par l'analyse des combinaisons et interactions de risques

- La méthode ADD (Arbres de Défauts ou de Défaillances) procède à une analyse exhaustive de la structure du système afin de décrire de façon précise l'élément indésirable conduisant à un défaut ou à une panne du système. L'arbre de défaillance est construit en partant de l'événement indésirable et en recherchant successivement ses causes jusqu'aux événements de base (figure 4.3).

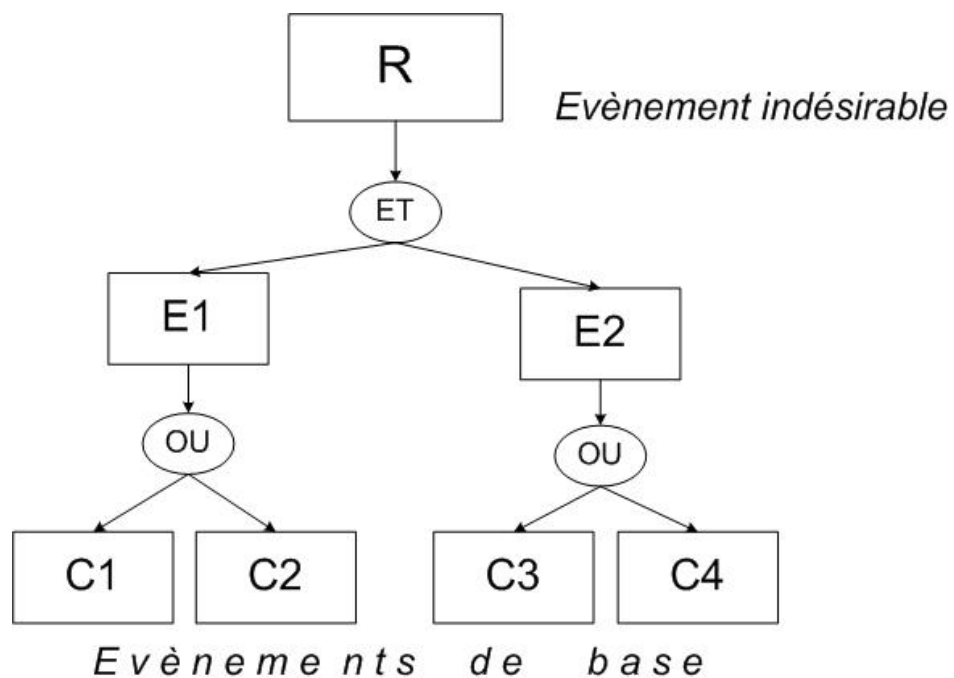


Figure 4.3 - Exemple d'arbre de défaillances

- Les Diagrammes de Causes-Conséquences consistent en un diagramme des causes, décrivant l'enchaînement des événements pouvant conduire à l'état normal ou à la défaillance du système. Ces diagrammes sont construits à partir de l'incident initiateur de la défaillance, et sont complétés en recherchant les conséquences des événements initiateurs de problèmes.
- Notons de plus que les risques se trouvent souvent au sein d'un réseau de causes et conséquences interconnectées, si bien qu'il n'est pas toujours facile de caractériser un risque de cause ou de conséquence (figure 4.4).

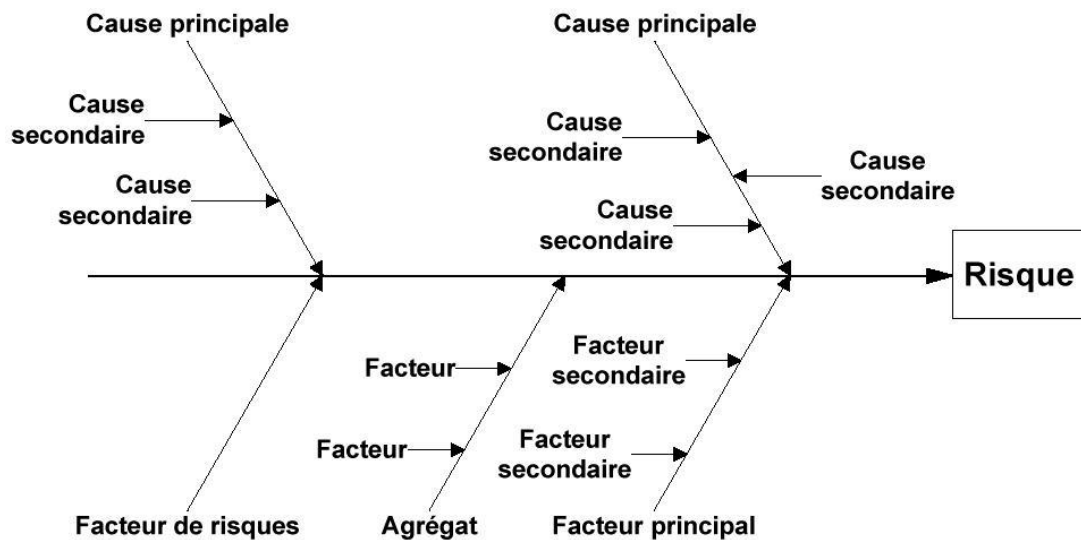


Figure 4.4 - Diagramme de causes-conséquences

4.3.2 La phase d'évaluation

La phase d'évaluation doit permettre de classer les risques selon leur criticité. Ceci se fait en évaluant d'une part la probabilité de survenance des risques (notamment en combinant les probabilités d'occurrence des causes) et d'autre part l'impact du risque. La criticité étant le produit de ces deux estimations. L'évaluation peut être quantitative ou qualitative, cela dépendra du niveau de précision voulu, mais aussi du degré d'expérience et de connaissance en ce qui concerne les risques.

Notons que l'évaluation des risques n'est pas toujours évidente dans un contexte d'innovation où il existe peu de projets antérieurs similaires sur lesquels il est possible de s'appuyer pour évaluer les risques. La qualité de l'évaluation dépendra donc fortement de l'expérience des analystes. Cette remarque est également valable pour la phase d'identification.

La liste de risques étant ainsi hiérarchisée, il reste à déterminer un seuil de tolérance au-delà duquel un risque est considéré comme inacceptable. Les risques inacceptables seront traités de manière préventive tandis que les risques acceptables ne seront pas traités même si des actions correctives peuvent être définies dans des plans d'action à mettre en œuvre en cas de survenance du risque.

Ces estimations doivent bien entendu être (re)faites régulièrement et des critères autres que la criticité peuvent entrer en jeu au moment de décider si un risque doit être traité ou pas (critère stratégique, etc).

L'évaluation des risques se fait généralement en utilisant des méthodes d'analyse basées sur les processus stochastiques. Ces méthodes s'intéressent à remplacer l'hypothèse d'un univers certain par celle d'un univers aléatoire. Nous citerons à titre d'exemple la simulation de Monte-Carlo, les chaînes de Markov, ou encore les réseaux de Pétri.

La technique qui est la plus utilisée en ce qui concerne l'évaluation des risques est la simulation de Monte-Carlo. Elle consiste à étudier les fluctuations inhérentes à un projet, en simulant massivement son déroulement à partir d'un modèle probabiliste d'exposition aux risques. Chaque loi est échantillonnée sous forme d'un ensemble de cas possibles et d'une fréquence de ces cas.

Ainsi, la durée de chaque tâche est une variable aléatoire représentée :

- Par trois valeurs : une valeur optimiste, une autre pessimiste, et une dernière, la plus probable.
- Par une loi de distribution.

Le risque est quant à lui considéré comme un élément discret, ayant une probabilité d'occurrence. Lorsqu'il survient, il engendre un coût et un retard.

La simulation consiste alors à effectuer des tirages aléatoires pour chaque tâche ainsi que pour chaque risque. Chaque simulation fournit une date de fin et un coût du projet.

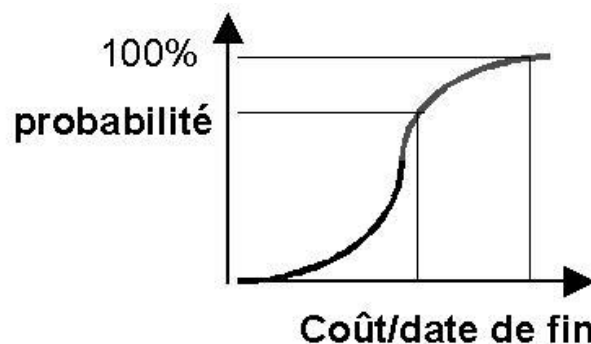


Figure 4.5 - Résultat de la simulation de Monte-Carlo

Le résultat de la simulation sera alors un ensemble de courbes cumulées des fréquences, et sa précision dépendra du nombre de simulations (figure 4.5). La simulation de Monte-Carlo permet donc d'évaluer les conséquences des risques sur le coût total du projet et sur la date d'achèvement du projet.

4.3.3 La phase de définition des plans d'action

La définition de plans d'actions a pour rôle de ramener le produit [impact x probabilité] à un niveau acceptable. Il existe deux sortes de plans d'actions :

- Les plans d'actions dits *préventifs* concernent des risques jugés inacceptables et donc pour lesquels il est nécessaire d'agir sur la cause. Les plans préventifs doivent ensuite être intégrés dans le planning du projet.
- Les plans d'actions dits *correctifs* sont des plans qui ne seront mis en œuvre qu'en cas de survenance du risque, ceci permet de diminuer le temps de réaction et d'éviter des décisions mal considérées. Ces actions correctives sont définies pour des risques jugés acceptables.

Pour les actions préventives, il existe différentes stratégies possibles afin de réduire les risques jusqu'au seuil d'acceptabilité au regard des objectifs du projet. Il est possible de :

- Supprimer les causes
- Transférer la responsabilité ou le coût du dommage
- Réduire la criticité
- Accepter le risque, le surveiller et prévoir des plans de secours (action corrective)
- Prendre une assurance

Le choix des plans d'actions est fonction de l'efficacité estimée des actions possibles. L'efficacité de chaque action doit être évaluée en terme de coût de mise en œuvre et de réduction attendue du risque. Les différents plans d'actions pourront alors être comparés d'une part en terme de coûts et fin probables du projet, et d'autre part en terme d'expositions réduites. L'exposition réduite étant, en fait, une estimation de l'exposition aux risques résiduelle (après qu'une action ait été mise en œuvre).

Ces plans d'actions doivent ensuite être intégrés dans le planning et dans le budget. Les risques inacceptables étant traités par des actions de réduction, un *budget pour risque* sera constitué. Par contre, les risques acceptables ne sont pas traités bien qu'ils soient identifiés et surveillés. Une *provision pour risque* est alors constituée.

4.3.4 La phase de suivi

Le suivi des risques est une étape cruciale dans la gestion des risques. Tout d'abord, la liste de risques doit être régulièrement revue car certains risques peuvent disparaître, d'autres apparaître. D'autres encore, considérés initialement comme faibles, peuvent devenir rapidement inacceptables pour l'entreprise. C'est pourquoi il est nécessaire de réévaluer les risques car leur impact et leur probabilité d'occurrence sont amenés à évoluer au cours du projet. De plus, des événements redoutés peuvent également être déclenchés et doivent donc être surveillés. Ensuite, il faut s'assurer de l'efficacité des plans d'action à réduire la criticité des risques, notamment par l'utilisation d'indicateurs. Enfin, les budgets doivent également être suivis afin de les comparer entre eux, avec et sans gestion des risques. Le suivi de ces budgets constitue dès lors une aide supplémentaire aux prises de décisions concernant les risques à traiter ou pas, les plans d'actions à interrompre, à abandonner, etc.

4.3.5 La phase de capitalisation

La capitalisation des risques a pour but de permettre une réutilisation de l'expérience acquise lors des projets. Les décisions concernant la gestion des risques sont ainsi facilitées par une plus grande connaissance des risques et de l'efficacité des plans d'actions utilisés pour un contexte donné. Pour capitaliser ces expériences sur les risques, il est nécessaire de constituer une banque de données des retours d'expériences. Celle-ci sera principalement alimentée lors des bilans finaux de projet, mais la collecte d'informations peut également être organisée périodiquement.

4.4 Mise en œuvre de la gestion des risques

Cette démarche de gestion des risques est itérative et cyclique. En effet, elle n'est jamais totalement aboutie tant que le projet n'est pas terminé, les cinq phases qui la composent se succèdent donc constamment afin de pallier :

- A des oublis d'événements en début de projet et identifiés au cours de celui-ci
- A des variations dans les estimations
- A des choix différents sur les mesures soit préventives, soit curatives en fonction de l'avancement du projet
- etc.

Cet aspect cyclique de la maîtrise des risques est représenté à la figure 4.6.

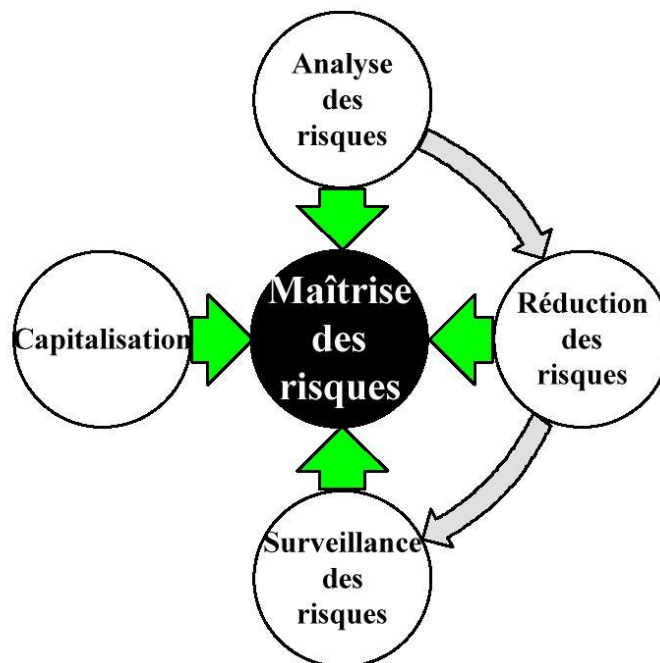


Figure 4.6 - Les activités de la maîtrise des risques

Afin de faciliter la mise en place d'une démarche de gestion des risques, il est possible d'avoir recours à des outils logiciels dédiés. Parmi ces derniers, certains ne se chargent que de l'évaluation des risques, notamment en effectuant des simulations. D'autres, par contre, modélisent l'entièreté des étapes de la maîtrise des risques, de manière à pouvoir assister la gestion des risques tout au long du projet. Ces outils permettent de disposer d'une base de donnée centralisée de risques, d'informations concernant les actions possibles et de retours d'expérience concernant la gestion des risques des projets antérieurs.

4.5 Conclusion

Nous avons exposé, au cours de ce chapitre, la démarche itérative et cyclique de gestion des risques au travers des différentes étapes qui la composent. Ces dernières se succèdent constamment et sont fortement imbriquées avec le processus de gestion de projet. Le fonctionnement de ces étapes a été développé, de même que des techniques permettant de les réaliser.

Nous avons vu qu'une démarche de gestion des risques pour un projet doit être proactive. Cela permet durant le projet de déceler les risques le plus tôt possible et de réfléchir aux actions nécessaires pour les diminuer. De ce fait, les coûts engendrés ainsi que les retards sur le planning seront d'autant atténués que les parades se seront montrées efficaces.

Chapitre 5 : Présentation du framework

5.1 Introduction

L'objectif de ce chapitre est de proposer un framework de gestion de projet spécifique aux projets d'innovation. Ce framework permet de concevoir et de visualiser les flux d'informations existant lors du déroulement d'un tel projet.

Dans un premier temps, nous préciserons le cadre général dans lequel s'inscrit ce chapitre, ensuite nous exposerons une découpe originale en processus de la gestion de projet. Et enfin nous construirons notre proposition de framework qui se base sur la découpe en processus susmentionnée.

5.2 Cadre général de travail

Le projet Qualinnove, actuellement en cours au Centre de Recherche Public Henri Tudor (CRP Henri Tudor), a comme objectif de développer des compétences pour les projets d'innovation en élaborant un référentiel dédié à leur conduite et à leur gestion intégrant des activités de management, de qualité et de capitalisation. C'est dans le cadre de ce projet qu'il nous a été demandé de réaliser un framework macroscopique qui permettra par la suite au CRP Henri Tudor de rédiger plus facilement son référentiel dédié. Pour réaliser cette tâche, nous sommes partis d'une représentation particulière de la gestion de projet. Cette représentation est une vue orientée processus qui nous a été proposée par les responsables du centre. Et c'est sur base de cette vue que nous avons développé notre proposition de framework.

Pour faciliter la compréhension de ce document, nous devons commencer par expliquer ce qu'est un framework et quelle est son utilité. Si nous traduisons ce terme littéralement, cela signifie *charpente* ou encore *cadre*, si nous le prenons dans le sens économique, politique ou légal. Nous proposons dans ce chapitre plus qu'un cadre, mais la modélisation d'une démarche de gestion de projet qui apportera à l'organisation qui l'adopte une base sur laquelle elle pourra s'appuyer pour construire son propre référentiel. En effet, la proposition que nous formulons est réalisée dans un souci de généralité afin de l'étendre à des organismes tiers. Notre but n'est pas de dicter une conduite à mettre en place pour maîtriser la gestion de projet d'innovation, mais de proposer des idées pertinentes qui permettent de minimiser les risques engendrés par cette catégorie particulière de projets. Cette modélisation comprend à la fois une vue fonctionnelle (diagrammes de flux) et une vue organisationnelle (acteurs, rôles).

Nous avons voulu mettre l'accent dans ce travail sur l'importance de la proactivité et de la dynamique devant caractériser la gestion de projet d'innovation.

5.3 *L'approche processus*

5.3.1 Présentation des niveaux de gestion

Nous allons à présent considérer la gestion de projet d'innovation de manière décentralisée. La figure 5.1 illustre ces différents niveaux correspondant aux quatre grandes caractéristiques liées à l'innovation et exposées dans le chapitre trois.

Tout d'abord la gestion des exigences (*GEXG*) dont le but est d'assurer la définition et le suivi de l'évolution des exigences. Ensuite la gestion de l'appropriation (*GAPP*) qui doit atténuer la résistance au changement de la part des utilisateurs et leur permettre de s'intégrer au projet. La gestion de la conception et de la réalisation (*GC&R*) consiste à choisir une méthodologie de développement et à organiser sa mise en place. Elle gère également les compétences de l'équipe de développement. Enfin la gestion du partenariat (*GPAR*) se focalise sur la convergence des objectifs des différents acteurs, sur leurs engagements, ainsi que sur leur satisfaction. [VMD01]

L'avantage de cette décentralisation réside dans le fait que chaque niveau de gestion se voit imposer des objectifs beaucoup plus ciblés, et pourra dès lors mieux réaliser leur suivi. Ceci optimise la réactivité et développe la proactivité. La décentralisation constitue également un outil décisionnel puisque cela permet d'observer les impacts des décisions sur chaque niveau de gestion.

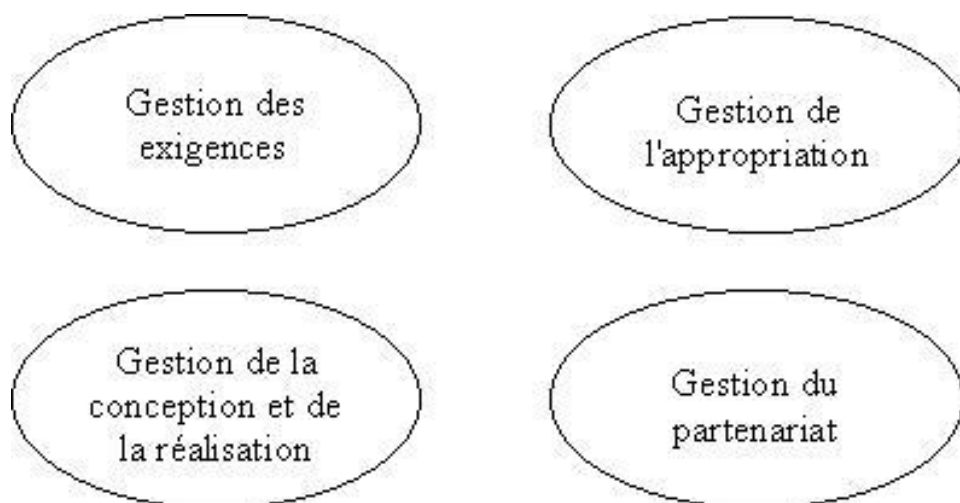


Figure 5.1 - Les quatre niveaux de gestion

5.3.2 Les processus associés aux niveaux de gestion

La conduite des projets d'innovation peut donc être vue comme la conduite coordonnée de quatre processus déterminants qui se déroulent en parallèle. La coordination de ces processus doit se faire de manière dynamique et proactive, grâce à une gestion des risques et à une gestion du changement. Ces deux derniers processus évoluent de façon transversale, ce qui implique de devoir gérer les décisions prises à chaque niveau de gestion (figure 5.2). [VMD01]

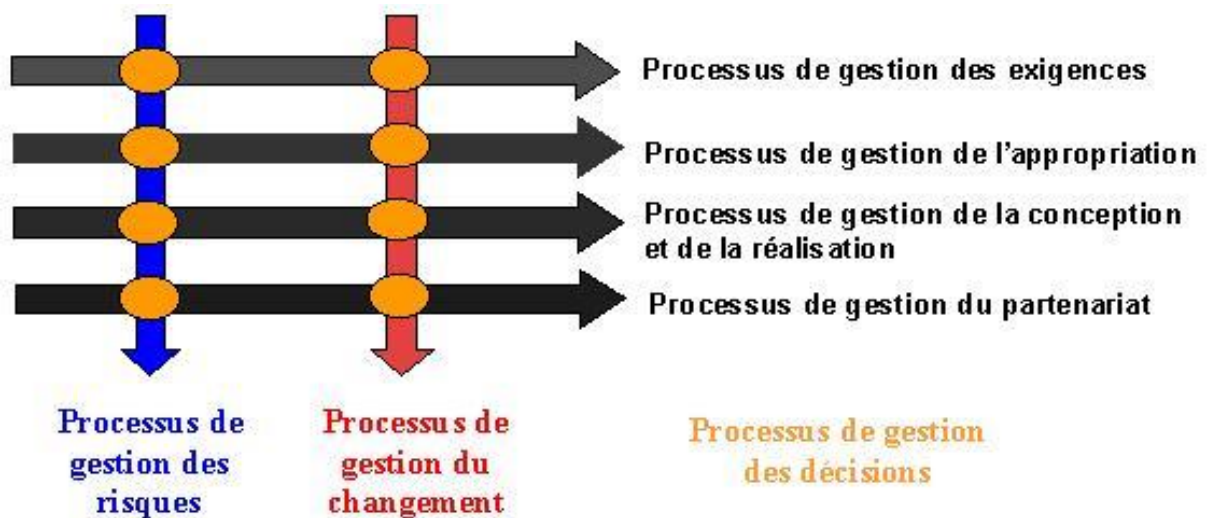


Figure 5.2 - Les processus de la conduite de projets d'innovation

Le processus de gestion des exigences

Le processus de gestion des exigences a pour but principal de définir et d'assurer l'évolution des exigences. Tout d'abord, la maturité de la définition et de la validation des besoins dépendra du niveau d'implication et de responsabilité des acteurs. Il faut donc impliquer les utilisateurs dans ce processus. Ensuite, puisque la définition des exigences sera la source de changements organisationnels, il est important d'effectuer une analyse d'impacts de ces derniers afin d'évaluer la faisabilité des exigences. Enfin, un axe déterminant du processus est la gestion de l'évolution des exigences. Puisque les besoins sont amenés à évoluer fréquemment dans le cadre des projets d'innovation, il doit nécessairement y avoir une bonne collaboration entre les utilisateurs et l'équipe de développement (par exemple pour permettre une bonne priorisation des exigences). Dans ce contexte, le processus de gestion des exigences est donc fortement lié au processus de gestion de la conception et de la réalisation. La méthode de développement choisie sera de type itératif. Ce processus doit également assurer la traçabilité des exigences.

Le processus de gestion de l'appropriation

Nous considérons qu'un sujet s'approprie un outil lorsqu'il l'intègre dans son schéma de connaissances. C'est-à-dire lorsqu'il est capable d'utiliser l'outil, et dans quelles circonstances. Le processus de gestion de l'appropriation se focalise sur cette intégration de la solution par les utilisateurs. Il s'agit d'un processus critique car il n'est pas suffisant de proposer un outil aux utilisateurs

en leur expliquant son fonctionnement pour que ceux-ci l'utilisent. Les résistances au changement rencontrées sont d'autant plus importantes que le projet est innovant sur le plan organisationnel. Le processus de gestion de l'appropriation veille à réduire cette résistance pour finalement assurer une bonne intégration de l'outil par différentes démarches. Premièrement, en développant la maturité technologique et organisationnelle des utilisateurs, notamment en organisant des formations et des séances de sensibilisation. Ces démarches de communication doivent bien entendu disposer d'un soutien fort de la direction. Deuxièmement, en impliquant au maximum les utilisateurs, de sorte qu'ils se sentent acteurs du projet, dès son début. Il est aussi possible de les inciter à alimenter le processus d'innovation. Tout cela aura pour conséquence qu'ils se reconnaîtront dans la solution qui sortira du projet.

Le processus de gestion de la conception et de la réalisation

Le processus de gestion de la conception et de la réalisation a pour objectif d'assurer l'évolution de l'implémentation des spécifications. Cela nécessite tout d'abord, au niveau de la conduite de projet, de choisir un cycle de développement et de le gérer. De plus, il faut garantir un niveau suffisant des compétences qui sont particulièrement déterminantes pour des projets d'innovation. Ces compétences peuvent être acquises par des formations ou encore en faisant appel à de l'expertise extérieure. Aussi, afin de garantir la qualité du produit, il y a lieu de vérifier la correspondance effective de la solution aux exigences, et d'effectuer des tests. Enfin, ce processus se charge également de gérer la configuration des modules.

Le processus de gestion du partenariat

Le processus de gestion du partenariat s'occupe de maintenir une maîtrise d'ouvrage forte et responsable tout au long du projet. Les objectifs des différents acteurs étant très variés voire divergents dans les projets d'innovation, il est important de gérer l'évolution des objectifs de manière à assurer une certaine cohésion de ceux-ci. Le processus de gestion du partenariat doit donc permettre d'assurer l'engagement des acteurs et leur prise de responsabilités, notamment en identifiant les bénéfices propres à chacun et en mesurant, à l'aide d'indicateurs, leur niveau de confiance, leur engagement et la qualité des relations contractuelles.

5.3.3 Relations entre les niveaux de gestion

Suite à la définition de ces processus, force est de constater qu'il existe beaucoup d'interactions entre chacun d'eux. En fait, les décisions prises de manière locale pour un niveau de gestion donné ont bien entendu des impacts sur ce niveau mais également sur les autres niveaux de gestion. De plus, l'environnement extérieur est une source de perturbations pour chaque type de gestion. L'ensemble de ces relations est représenté sur la figure 5.3 où les flèches signifient "a un impact sur".

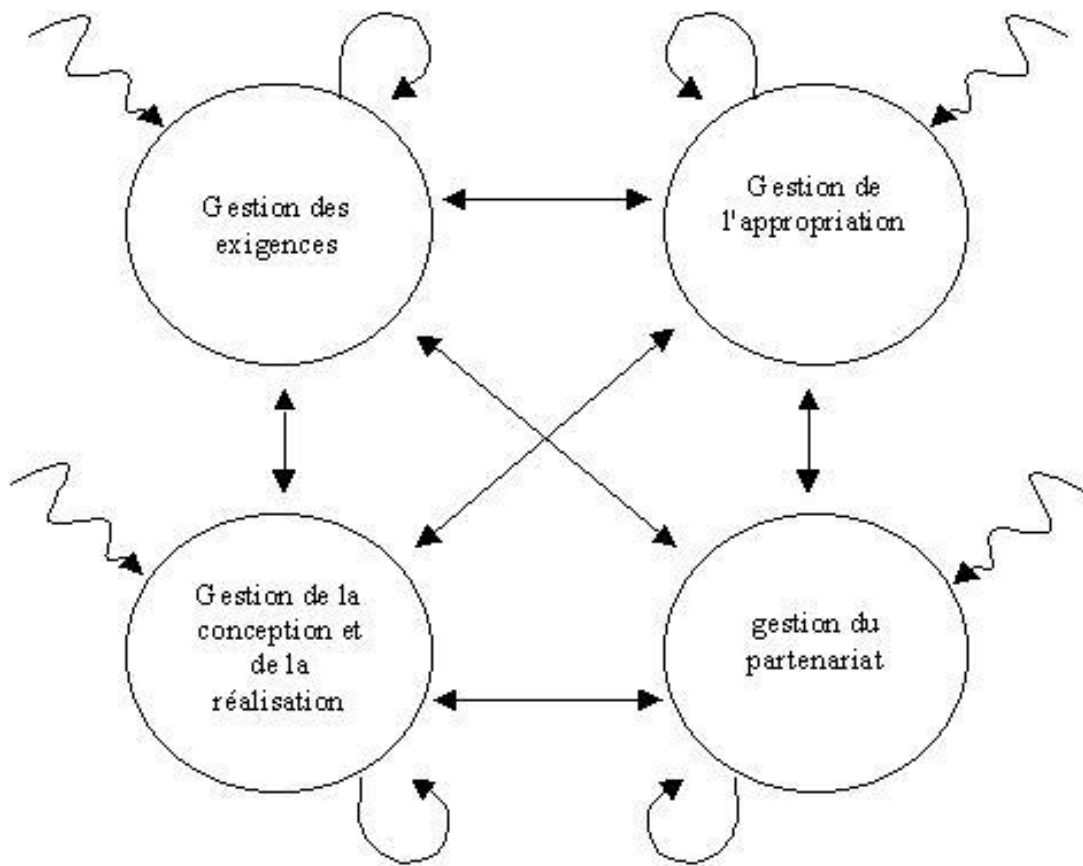


Figure 5.3 - Les relations entre les niveaux de gestion

5.3.4 Les processus transversaux

Nous allons maintenant introduire les processus transversaux qui constituent un second axe pour la gestion de projet d'innovation. Nous proposons que la gestion de certains processus transversaux soit globale aux quatre niveaux de gestion. Les processus concernés sont la gestion des risques, du changement, et des décisions (voir figure 5.2). Les autres processus transversaux seront gérés de manière locale, c'est-à-dire qu'ils seront intégrés dans chaque niveau de gestion. Ces processus gérés localement sont :

- La gestion de la communication
- La gestion de la configuration
- La gestion de la qualité
- La gestion des délais et de la planification
- La gestion des coûts
- La gestion des achats
- La gestion des ressources humaines

A. Les processus gérés globalement

La gestion des risques

Afin d'adopter une attitude dynamique dans la gestion des projets d'innovation, il est indispensable d'avoir une gestion des risques qui soit efficace. Celle-ci permet dès lors d'avoir un comportement proactif face aux différents problèmes qui surviennent. C'est-à-dire qu'elle permet de déceler les risques le plus tôt possible et de réfléchir aux actions nécessaires pour les diminuer. De ce fait, les coûts engendrés par les risques ainsi que les retards sur le planning seront d'autant plus atténués que les parades se seront montrées efficaces.

La gestion du changement

Le processus de gestion du changement se charge de prendre en compte les demandes de changement. Il s'agit tout d'abord d'analyser l'impact qu'aura ce changement sur le niveau de gestion qui en est à l'origine, mais aussi sur les autres niveaux de gestion. Ensuite, les actions qui accompagneront le changement sont identifiées et formulées dans un plan de mise en œuvre du changement. Le processus

de gestion du changement est donc fortement lié au processus de gestion des risques, en ce sens qu'il met en œuvre les actions définies par la gestion des risques.

La gestion des décisions

La gestion de projet étant décentralisée en quatre entités, il est nécessaire d'avoir un processus assurant la coordination et la cohérence des décisions. Le processus de gestion des décisions va recenser l'ensemble des décisions prises sur les processus. Elle va aussi garantir leur traçabilité, leur suivi ainsi que leur capitalisation.

Notons que ces trois types de gestion globaux à tous les niveaux de gestion doivent être suffisamment légers pour pouvoir s'effectuer fréquemment.

B. Les processus gérés localement

La gestion de la communication

La gestion de la communication consiste en la génération, la collecte, la diffusion, le stockage et la mise à disposition des informations concernant le projet. Tout d'abord, un plan de communication est défini au début du projet, il permet de connaître les besoins en informations des différents acteurs, ainsi que le mode de diffusion préconisé. Ensuite le processus de communication se charge de gérer la documentation technique, les indicateurs du projet ainsi que toute autre information requise par les acteurs. De plus, il doit en assurer la diffusion, c'est-à-dire qu'il permet d'accéder aux différents dossiers produits par thèmes, par date, par numéro de version, par statut, par phase d'étude, etc. Enfin, il garantit l'archivage des documents de clôture du projet.

La gestion de la configuration

La gestion de la configuration permet de contrôler de manière systématique les changements dans la configuration, de maintenir l'intégrité et la traçabilité de la configuration d'un produit logiciel. Pour cela il faut que les produits du projet soient identifiables de manière unique (e.g. noms composés d'une mnémonique suivi d'un numéro de version et de la date de la dernière modification). Il faut aussi définir un plan de gestion de la configuration traduisant la stratégie adoptée. Ce plan doit alors être mis en œuvre, c'est-à-dire qu'il faut disposer d'un lieu de stockage centralisé, assurer l'archivage des versions antérieures, gérer les versions et les releases, maintenir la description des produits du projet, etc. Tout cela permet d'avoir des produits traçables, identifiables, compatibles, et dont la maintenance sera facilitée.

La gestion de la qualité

L'objet de la gestion de la qualité est d'assurer que le projet satisfasse aux besoins pour lesquels il a été entrepris. Il s'agit tout d'abord de déterminer les niveaux de qualité requis pour le projet ainsi que les moyens à mettre en œuvre pour les satisfaire. Ces informations sont contenues dans un plan d'assurance qualité de projet (PQP). Ensuite, il faut assurer le suivi de la gestion de la qualité à l'aide d'indicateurs mis à jour durant le projet.

La gestion des délais

Le processus dédié à la gestion des délais permet de garantir l'achèvement du projet à la date prévue. Il comprend tout d'abord l'activité d'estimation des durées, en fonction des ressources nécessaires et des conditions spécifiques. Il doit ensuite se charger d'élaborer un planning en tenant compte des durées des activités et de leurs interactions. Enfin, il doit assurer la maîtrise des délais afin de confirmer le planning ou au contraire de prendre des mesures permettant de rattraper les retards.

La gestion des coûts

L'objectif de la gestion des coûts est de faire en sorte que le projet soit réalisé dans les limites du budget alloué. Pour cela, il faut dans un premier temps réaliser une estimation des coûts en fonction des ressources nécessaires (en constituant des prévisions). Ensuite, il s'agit de procéder à la budgétisation, c'est-à-dire utiliser les résultats de ces estimations des coûts pour élaborer le budget du projet. Enfin, le budget doit être contrôlé, c'est-à-dire qu'il faut maîtriser les coûts ainsi que les écarts par rapport au budget.

La gestion des achats

La gestion des achats s'occupe de l'acquisition ou de l'approvisionnement de produits destinés au projet. Elle consiste d'une part en la planification des achats, c'est-à-dire identifier ce qui doit être acheté et quand. Elle effectue d'autre part l'évaluation des sous-contractants afin de déterminer auprès desquels il convient de faire des appels d'offres.

Enfin, elle assure la maîtrise des contrats en veillant à ce que la performance des sous-contractants corresponde aux exigences contractuelles.

La gestion des ressources humaines

La gestion des ressources humaines vise à créer un environnement dans lequel les personnes peuvent contribuer de manière efficace au projet. Cela consiste d'une part à affecter les membres du personnel à des équipes en fonction de leurs forces et faiblesses, mais aussi en fonction de leurs intérêts personnels. D'autre part, il s'agit d'assurer que les membres de l'équipe aient les compétences nécessaires, et de planifier des formations si cela s'avère indispensable.

5.4 Présentation du framework

Sur base de la découpe en quatre niveaux présentée au début de ce chapitre, nous allons construire un framework pouvant servir de point de départ à la réalisation d'un référentiel de gestion de projet. Pour se faire, nous allons passer en revue les différents processus identifiés et construire pas à pas un diagramme de flux. Celui-ci va nous permettre de suivre le cheminement des différents documents produits lors de l'exécution du processus. Nous ne définirons pas précisément ces documents, nous ne ferons qu'en conseiller le contenu afin de laisser la liberté à l'organisation cible quant à la manière de mettre en place concrètement ce framework et de l'intégrer à la structure existante.

5.5.1 Les acteurs

Tout d'abord, chaque processus principal (ou niveau de gestion) est dirigé par un *responsable* qui est à la tête du *comité de gestion du processus*. Le rôle de ce comité est bien entendu de mener à bien les objectifs que doit remplir le processus. Selon la taille du projet, le comité peut être composé du responsable uniquement, ou celui-ci peut se faire épauler par d'autres personnes faisant partie de l'*équipe de travail* du processus.

Le *comité de coordination* (CC) a un rôle décisionnel et de validation très important afin de gérer la coordination entre les différents processus. Il se charge également de l'entièreté du déroulement du processus de gestion du changement. Le CC est composé du *chef de projet*, des quatre responsables vus plus haut et éventuellement d'une ou plusieurs personnes spécialisées en gestion de projet. Le chef de projet tient les rôles d'arbitre, de modérateur et de conciliateur lors des réunions. Le cas échéant, le CC peut demander l'aide d'un expert externe spécialisé dans une branche particulière de la gestion de projet.

Le *comité de pilotage* (CP) s'occupe de tout ce qui a trait aux caractéristiques générales du projet et donc s'occupe de la gestion du partenariat car les intérêts des différentes parties se trouvent au niveau stratégique le plus haut.

Au vu du nombre de fonctions, il est évident qu'une personne affectée au projet peut tenir plusieurs rôles.

Une vue organisationnelle globale de cette approche processus avec les différents acteurs est représentée à la figure 5.4.

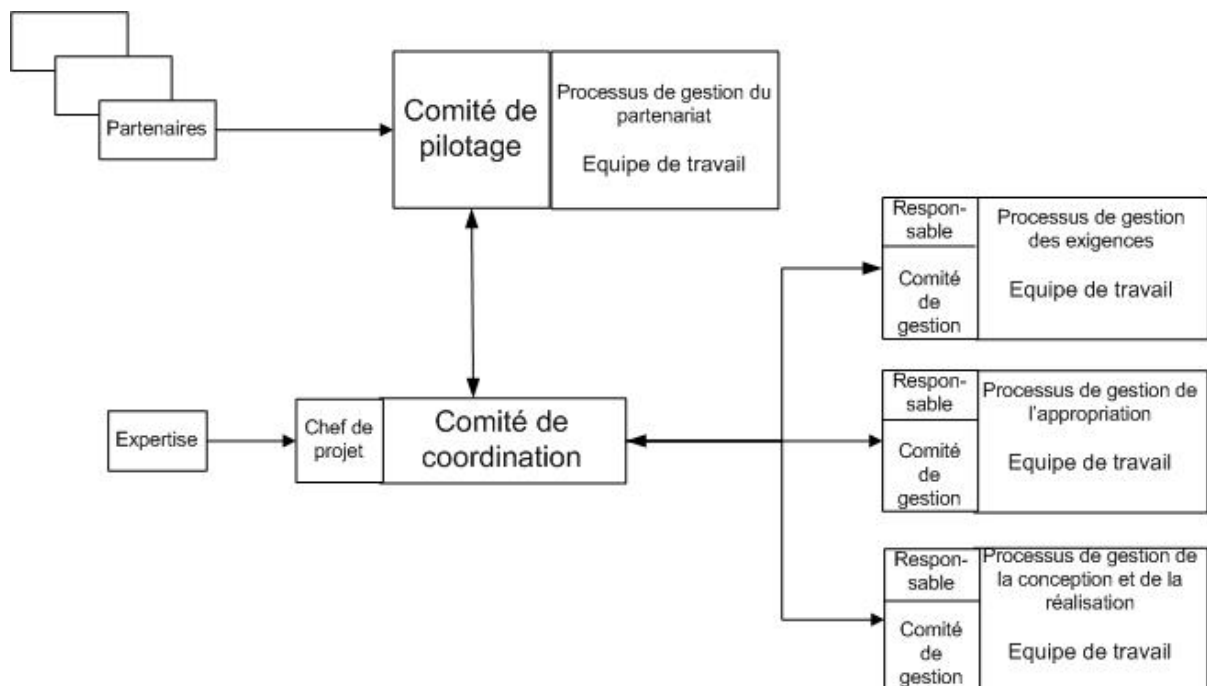
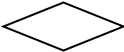


Figure 5.4 - Vue organisationnelle de la découpe en processus

5.5.2 Légende

Voici la liste des symboles utilisés dans les différents schémas illustrant les processus du framework.

- une action est représentée par : 
- un document est représenté par : 
- un test est représenté par : 

Si la condition est vérifiée, une flèche part du sommet inférieur du losange.

5.5.3 Processus de gestion des risques

Le livrable le plus important dans le processus de gestion des risques est le *dossier de risques*. Ce document reprend la liste des risques identifiés, ainsi que leur évaluation, les impacts et les mesures associées pour les traiter. On y trouve également toutes les remarques nécessaires au déroulement de ce processus. Nous avons représenté ce livrable d'une manière unique dans la figure 5.5 car il peut être consulté et mis à jour lors de chaque action déclenchée dans le processus.

Les quatre niveaux de gestion possèdent chacun leur propre dossier de risques. Comme le comité de coordination est composé en partie des responsables de ces niveaux, il se base sur ces quatre dossiers de risques pour prendre ses décisions. Le comité de pilotage utilise le dossier de risques du processus de gestion du partenariat pour trancher les problèmes qui lui sont soumis.

Le processus de gestion des risques se décompose en trois branches :

- Une branche *Etude*
- Une branche *Identification ou suivi*
- Une branche *Analyse d'impacts*

A. La branche *Etude* est utilisée lorsqu'il faut traiter une demande de modification dans un des processus principaux. Dans ce cas, on procède à l'identification d'une liste de risques inhérents à cette modification. Ces risques font l'objet d'une évaluation et les conclusions de cette évaluation sont reprises dans le *Rapport d'étude de risques* qui est transmis au processus concerné.

B. La branche *Identification ou suivi* se prend au début du projet pour faire une première identification des risques liés au processus et ensuite lors des réunions d'avancement pour réaliser le suivi de ceux-ci. Le début de cette branche est identique à la précédente jusqu'à l'évaluation. Ensuite on définit des plans d'actions qui répondent aux impacts identifiés lors de cette dernière action. Cette définition se fait soit en local, soit par le comité de coordination, soit par le comité de pilotage. Les plans d'actions contiennent à la fois des actions préventives et correctives.

Si le plan d'action est défini en local, c'est-à-dire que le comité de gestion du processus concerné réalise cette tâche, cela veut dire que l'impact identifié ne dépasse pas le cadre du processus. Dans ce cas on lance directement les actions préventives et on ajoute au dossier de risques les actions correctives. Par contre si le plan est défini par le CC ou le CP, c'est que l'impact est global et les actions sont réparties entre les différents processus par le CC.

C. La branche *Analyse d'impacts* permet de traiter les problèmes rencontrés pendant le projet. Nous considérons qu'un problème est un risque non identifié qui s'est effectivement produit. Dans ce cas, nous pouvons donc directement procéder à une *analyse d'impact* sur ce problème et ensuite poursuivre le déroulement du processus comme si c'était un risque normal à la différence près que nous ne pouvons définir que des actions correctives.

La représentation du processus de gestion des risques se trouve à la figure 5.5.
La vue organisationnelle de ce processus se trouve à la figure 5.6.

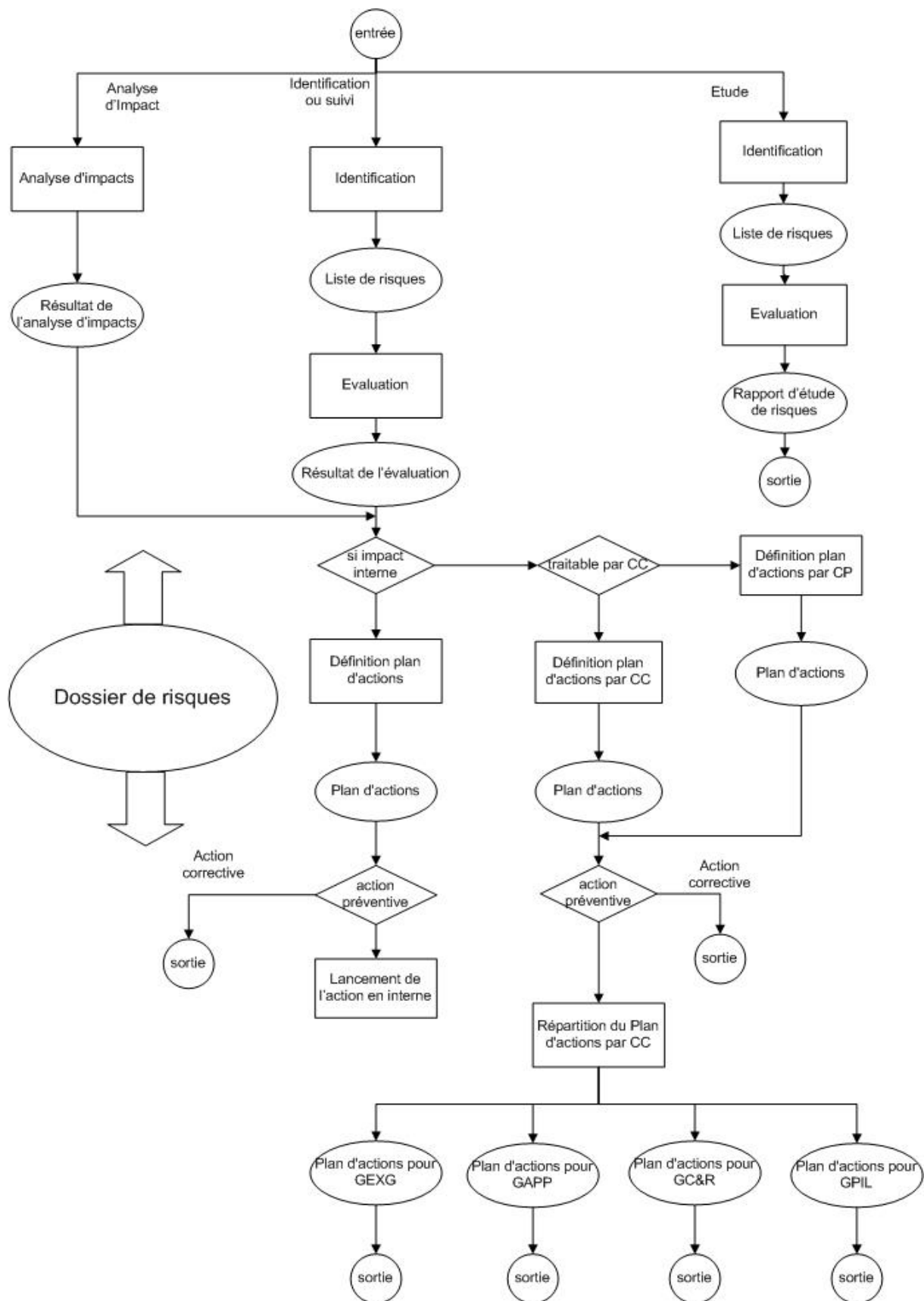


Figure 5.5 - Processus de gestion des risques

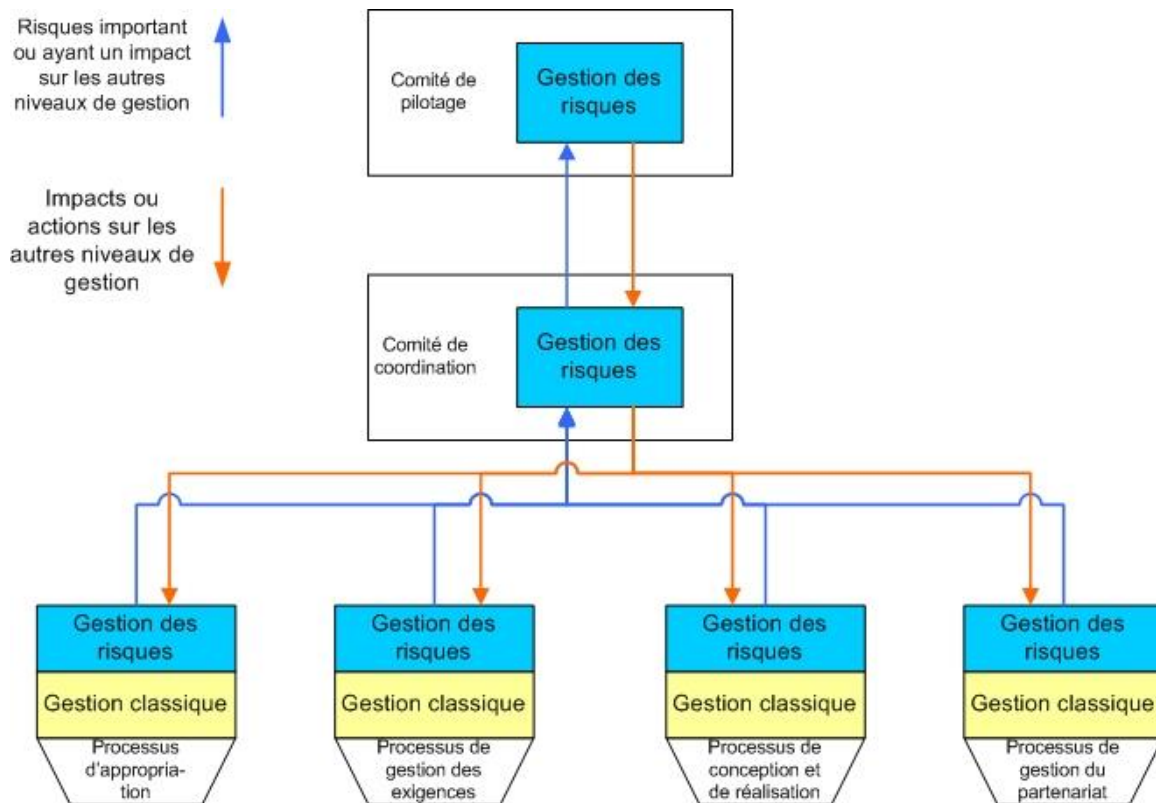


Figure 5.6 - Vue organisationnelle du processus de gestion des risques

5.5.4 Processus de gestion du changement

L'objectif du processus de gestion du changement est de déterminer les actions à mettre en place pour accompagner le changement engendré par une modification des différents plans de gestion. Ce processus se charge de répartir la mise en oeuvre d'une action entre les processus principaux. Sur base des différents livrables produits à chaque niveau, le comité de coordination effectue une *analyse d'impacts* par processus. Avec les résultats de cette analyse, le CC rédige une *proposition de mise en oeuvre du changement* qui, le cas échéant, devra être validée par le comité de pilotage. Cette remontée au CP dépend de l'importance stratégique de l'action et de sa mise en oeuvre. Enfin, chaque processus reçoit un document reprenant les instructions nécessaires pour la mise en oeuvre du changement. Ce document est utilisé lors des réunions d'avancement suivantes.

Le processus de gestion du changement est représenté à la figure 5.7.

La vue organisationnelle de ce processus se trouve à la figure 5.8.

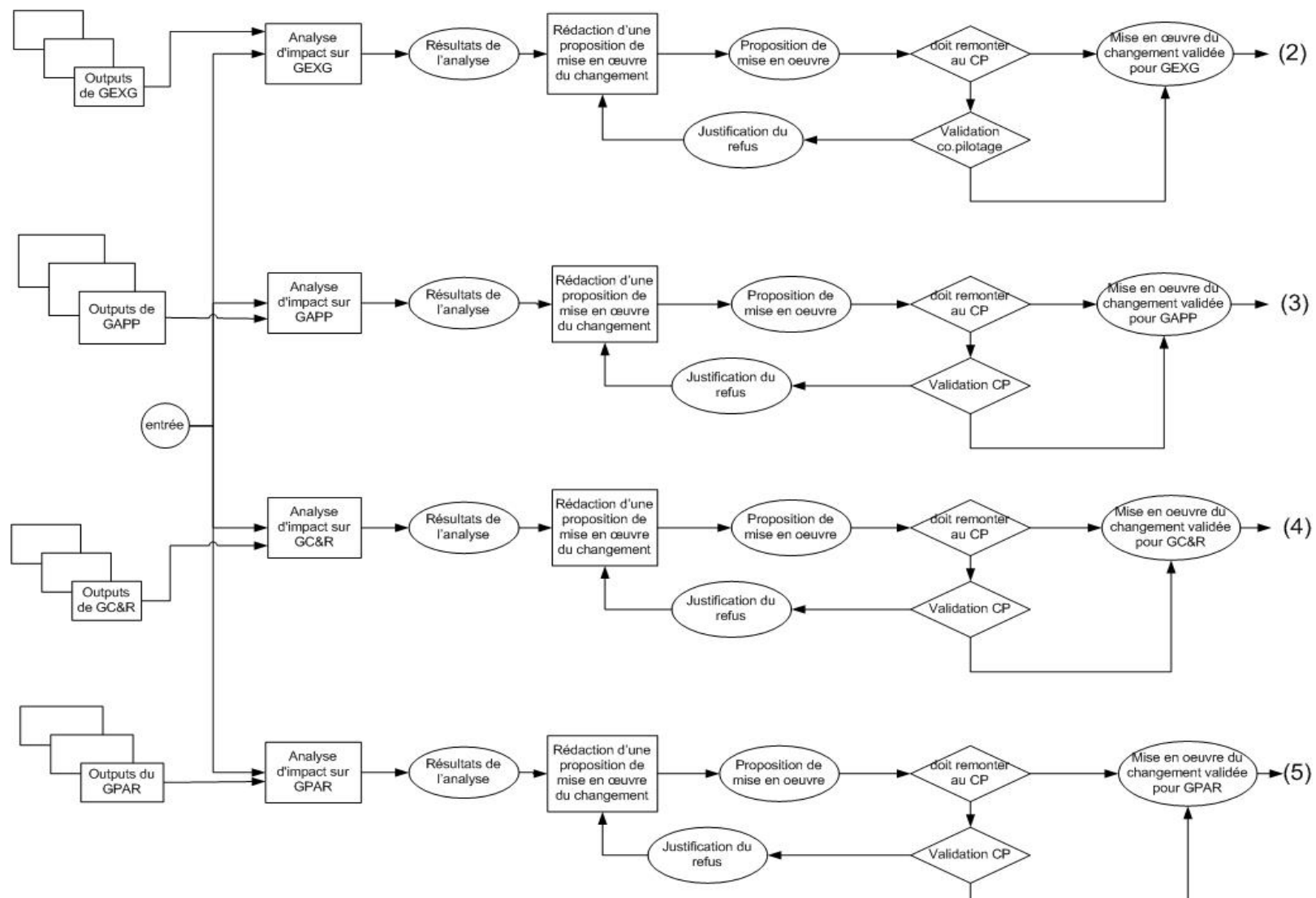


Figure 5.7 - Processus de gestion du changement

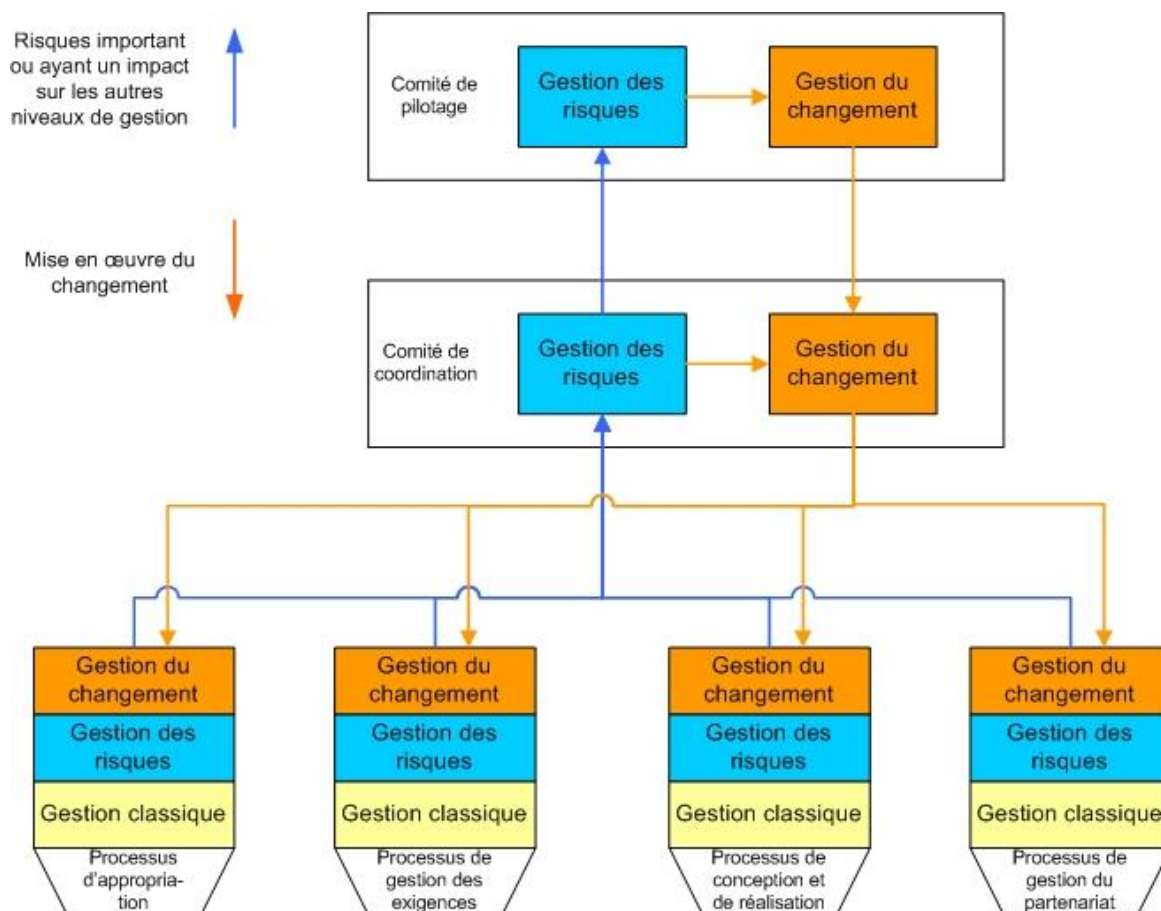


Figure 5.8 - Vue organisationnelle du processus de gestion du changement

5.5.5 Processus de gestion des exigences

Le livrable principal du processus de gestion des exigences est le *plan de gestion des exigences*. Pour rédiger complètement ce plan, il faut d'abord réaliser plusieurs documents sur base de la *définition du projet*. Ces documents sont le *planning*, le *plan d'organisation*, le *budget* et la *politique de suivi* du processus GEXG.

- Le *planning* reprend un calendrier des différentes étapes de la vie de ce processus.
- Le *plan d'organisation* s'occupe de répartir les activités à réaliser entre les membres de l'équipe de travail et contient aussi la gestion des ressources nécessaires au bon fonctionnement de ce processus (vérifier la disponibilité du matériel, des salles de réunion,...).

- Le *budget* vise à prévoir et à gérer les coûts relatifs au processus tout en faisant en sorte que le montant alloué à celui-ci ne soit pas dépassé.
- Le choix *d'une politique de suivi* permet de déterminer les lignes directrices à respecter pour s'assurer que l'avancement du processus correspond bien à ce qui est prévu. La politique de suivi comprend aussi les critères de qualité qui doivent être respectés. La gestion de la qualité s'effectue donc au moment du suivi du plan lors des réunions d'avancement.

Le plan de gestion des exigences a pour but de centraliser les exigences fonctionnelles et non fonctionnelles recueillies auprès des partenaires du projet, et essentiellement des utilisateurs. Lors de la définition du plan, on analyse les risques liés à toutes ces exigences et aux informations contenues dans les quatre livrables de départ (branche *Identification ou suivi* dans le processus GRIS). Cette première version du plan doit être validée par le Comité de coordination. Il est évident que cette version est amenée à évoluer tout au long du projet car on ne peut identifier dès le départ dans un projet d'innovation la totalité des exigences.

Le plan de gestion des exigences validé est utilisé lors des réunions d'avancement ainsi que pour la rédaction du plan de gestion global dans le processus de gestion du partenariat. Il faut également tenir compte pendant ces réunions des mises en œuvre du changement demandées par le processus GCHA. L'objectif des réunions d'avancement est de procéder au suivi du plan de gestion des exigences ainsi qu'au suivi des risques (en empruntant la branche *Identification ou suivi* du processus de gestion des risques) et ensuite de faire la mise à jour du plan.

Lors de ces réunions d'avancement, on peut se rendre compte d'un certain nombre de modifications à apporter au plan mais aussi constater un problème interne ou être informé d'un problème identifié à l'extérieur du processus. Par exemple, lorsque les utilisateurs identifient de nouvelles exigences qu'il va falloir insérer dans le plan de gestion des exigences déjà établi. Toutes les modifications à apporter sont inscrites dans le compte rendu de la réunion (CR) qui est la base de la demande de modification et de la définition du problème. Notons que ces réunions d'avancement auront lieu de manière planifiée, mais peuvent aussi être organisées de manière extraordinaire si le contexte le justifie.

Une étude de risques est réalisée sur la demande de modification et les conclusions sont utilisées par l'équipe de travail du processus de gestion des

exigences pour rédiger la solution concrète à apporter à la demande de modification. Cette solution se trouve dans le document *Proposition de modification*. Cette proposition est validée ou invalidée par le comité de coordination. Dans le cas négatif, la justification du refus sera traitée lors de la prochaine réunion d'avancement afin de modifier la solution. Dans le cas positif, la proposition de modification sera traitée par le processus de gestion du changement.

Pour résoudre un problème, on définit précisément celui-ci ainsi que les possibilités de solution sur base du compte rendu. Cette définition est également analysée (branche *Impacts* dans le processus GRIS) et les deux documents obtenus (*Définition du problème* et *Rapport d'étude de risques*) sont traités dans le processus GCHA.

Le schéma du processus de gestion des exigences se trouve à la figure 5.9.

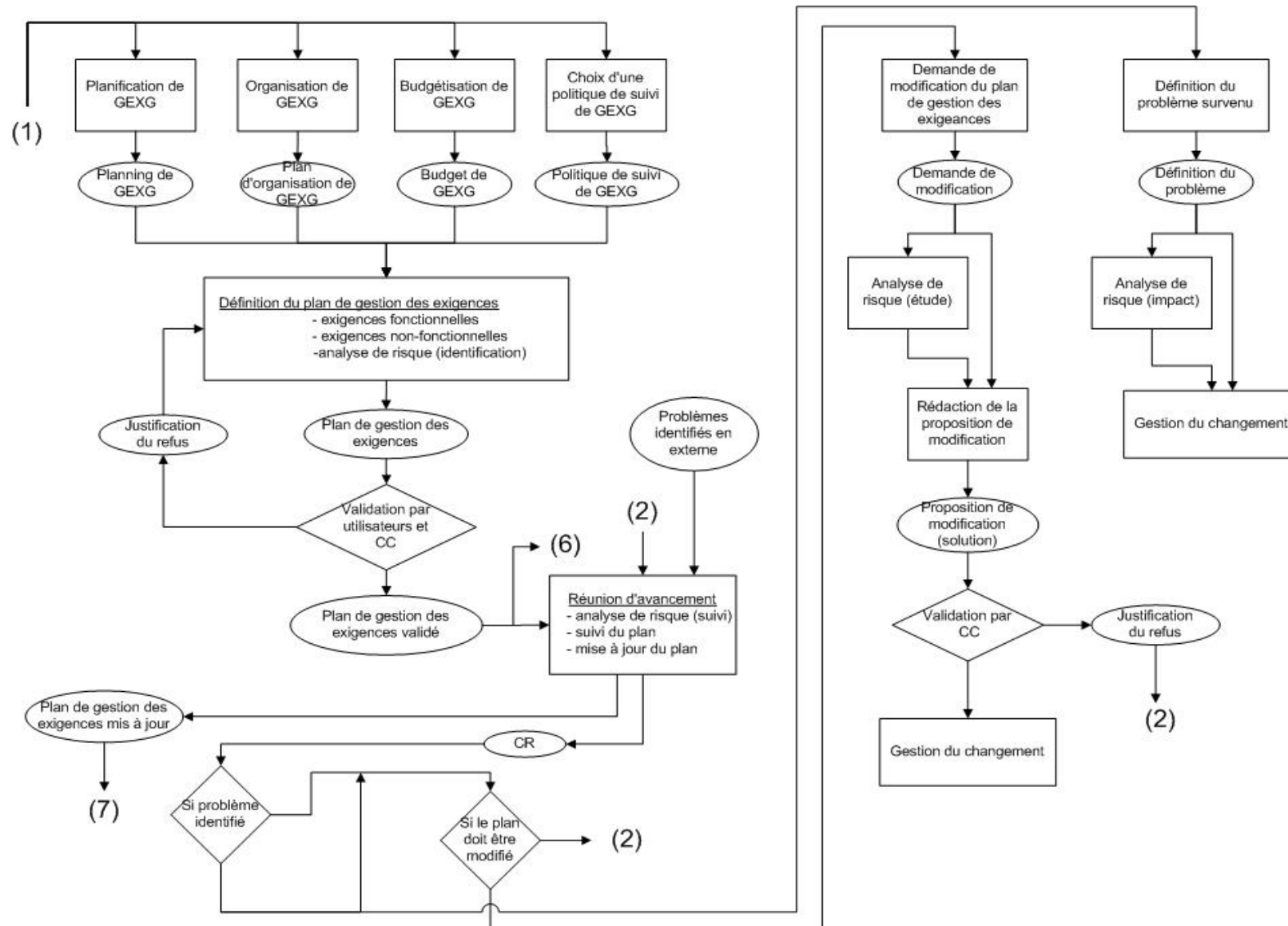


Figure 5.9 - Processus de gestion des exigences

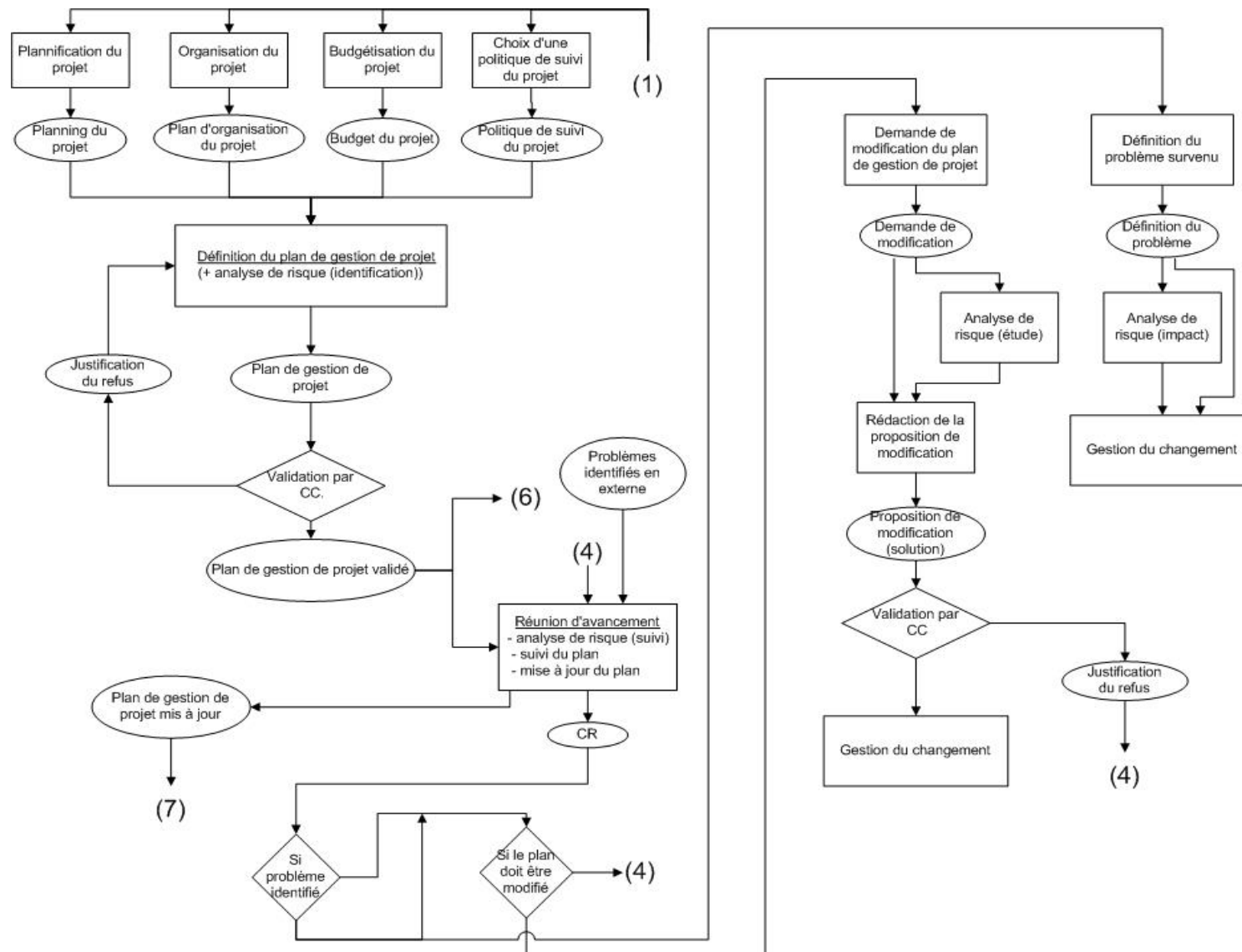


Figure 5.10 - Processus de gestion de la conception et de la réalisation

5.5.6 Processus de gestion de la conception et de la réalisation

Le processus de gestion de la conception et de la réalisation suit sensiblement le même chemin que le processus de gestion des exigences. On commence par rédiger le planning, le plan d'organisation, le budget et la politique de suivi pour ce processus, ensuite on définit le plan de gestion du projet. Ce plan doit être validé par le CC et sert ensuite d'input aux réunions d'avancement et à la rédaction du plan de gestion global du processus de GPAR.

Lors des réunions d'avancement, on procède à une vérification du déroulement du processus afin de voir où l'on se situe par rapport aux prévisions et un suivi du risque est effectué (branche *Identification ou suivi* du processus GRIS). Si des modifications sont à apporter ou si des problèmes sont rencontrés, ils sont inscrits dans le compte rendu de réunion et ils sont traités de la même manière que dans le processus précédent.

Le processus de gestion de la conception et de la réalisation se trouve illustré à la figure 5.10.

5.5.7 Processus de gestion de l'appropriation

Le processus de gestion de l'appropriation consiste à maîtriser les quatre volets suivants : la sensibilisation, la formation, l'expérimentation et la communication. Pour être efficace, il faut commencer par réaliser un état des lieux de la structure organisationnelle de l'entreprise cible. Cette tâche est remplie par l'*étude organisationnelle de l'existant*. Le rapport de cette étude et le document reprenant la *définition du projet* permettent de choisir la politique adéquate en matière de sensibilisation, de formation, d'expérimentation et de communication. Cette dernière concerne la communication entre les utilisateurs et le reste des acteurs du projet ainsi que la mise en œuvre globale de l'appropriation. Quant à la politique de formation, elle recouvre également l'activité de coaching qui correspond au suivi des formations. Le comité de coordination doit valider ces différentes politiques avant de poursuivre le processus.

Ensuite, en s'appuyant sur les documents cités précédemment, l'équipe de travail doit rédiger le planning, l'organisation, le budget et le suivi de l'appropriation et de la communication. Sur base de ces prévisions est rédigé le *plan d'appropriation* qui intègre une première identification des risques. Une

fois ce plan validé par le CC, il devient l'input principal des réunions d'avancement, mais il est également utilisé par le processus GPAR pour définir le *plan de gestion global*.

Le suivi du processus GAPP se fait pendant les réunions d'avancement et toute modification est traitée comme dans les deux processus précédents. Il en va de même pour les problèmes internes ou externes. La mise à jour du plan se fait également lors de ces réunions sur base des informations récoltées pendant le déroulement du processus (heures prestées, achats, ...). Le plan d'appropriation et de communication mis à jour est utilisé lors des réunions d'avancement du processus de gestion globale du projet.

La représentation du processus de gestion de l'appropriation se trouve à la figure 5.11.

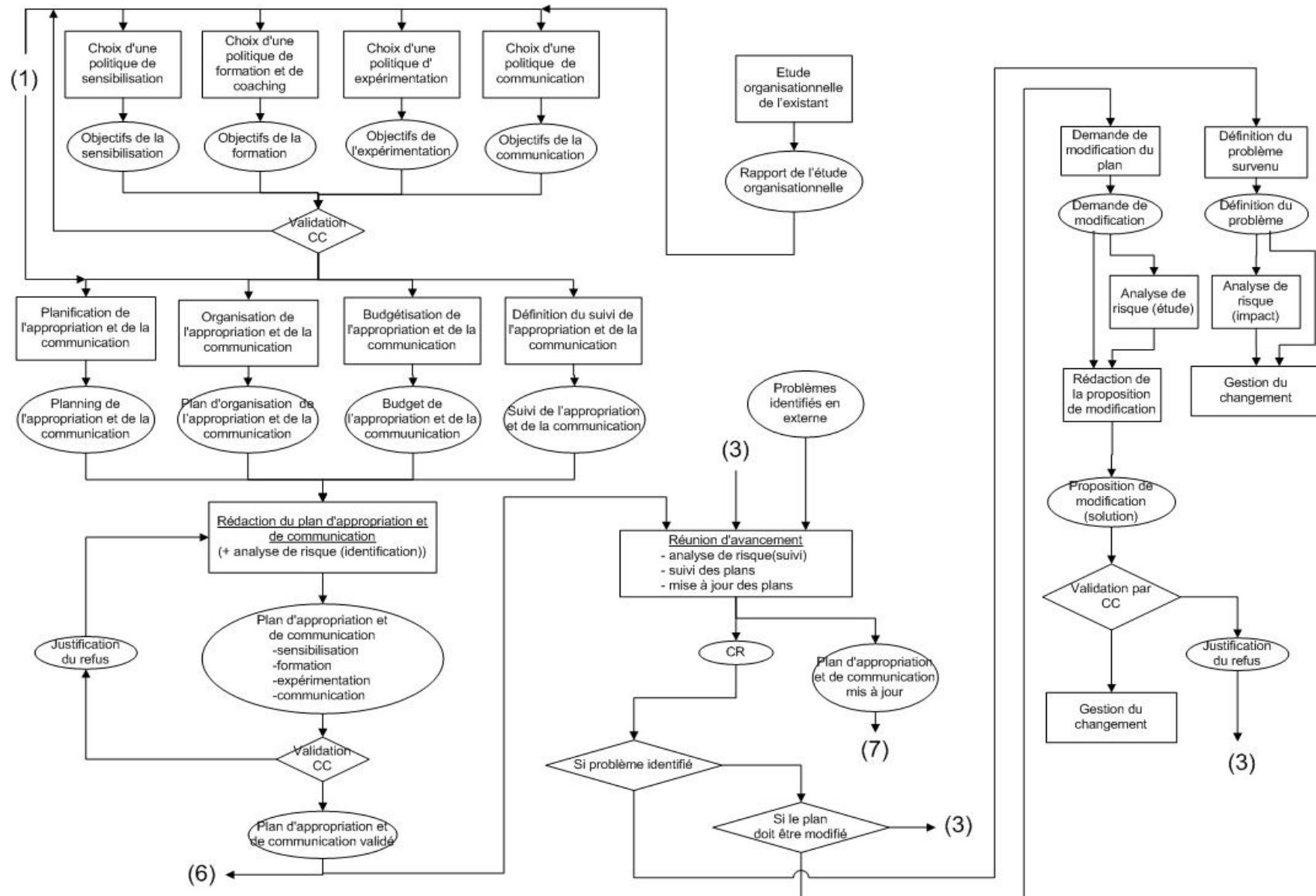


Figure 5.11 - Processus de gestion de l'appropriation

5.5.8 Processus de gestion du partenariat

Le processus de gestion du partenariat traite du niveau stratégique le plus haut. Il est composé de trois grandes activités :

- La définition du projet
- La gestion globale du projet
- La gestion du partenariat proprement dite.

A. La *définition du projet* est la première chose à réaliser avant de commencer réellement le projet une fois celui-ci accepté. Tout commence par une étude d'opportunités qui débouche sur une proposition de projet reprenant l'objectif global et le contexte de celui-ci. Notons que l'étude d'opportunités peut avoir pour origine un appel d'offre, un contrat externe, mais également chacun des niveaux de gestion. Cette proposition est analysée dans la branche *étude* du processus de gestion des risques. Le *rapport d'étude de risques* permet de détailler la proposition de projet. Si le partenariat (qui n'est composé à ce moment que de la maîtrise d'ouvrage) refuse cette proposition complète, le projet est abandonné. Par contre s'il accepte, les initiateurs de ce projet peuvent procéder à la définition de celui-ci. Dans cette définition se trouvent une estimation des charges, des bénéfices, une découpe grossière en tâches, une estimation des délais de réalisation, ... Ce document est utilisé pour initialiser les autres processus.

La représentation de la procédure de définition du projet se trouve à la figure 5.12.

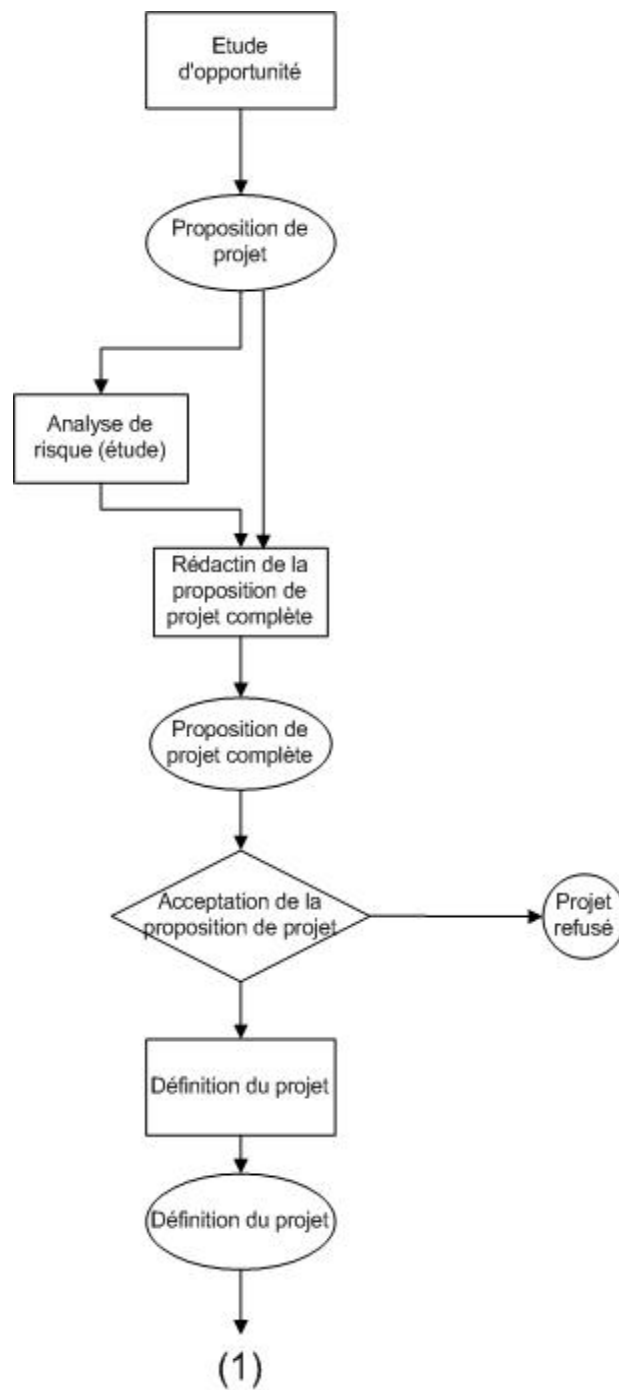


Figure 5.12 - Processus de définition de projet

B. La *gestion globale* du projet commence par la rédaction du plan de gestion global qui se base sur les différents documents de budget, de planification, d'organisation et de suivi des trois autres processus principaux ainsi que sur les différents plans produits dans ces processus et sur le contrat conclu entre le MOA et le MOE. Les conclusions de l'*identification* des risques sont également utilisées pour rédiger le plan de gestion global.

Les documents qui apportent l'information pour les réunions d'avancement du processus GPAR sont le plan de gestion global, les plans de gestion mis à jour dans les trois autres processus et les documents en provenance du processus de gestion du changement. Lors de ces réunions, on procède au suivi et à la mise à jour du plan global, ainsi qu'au suivi des risques principaux du projet. Les décisions prises par les partenaires sont directement transmises au processus de gestion du changement qui les répartit entre les différents niveaux.

Le processus de gestion globale se trouve représenté à la figure 5.13.

C. La *gestion du partenariat* est une des activités les plus informelles du framework. Il s'agit en effet de faire converger les objectifs des différents partenaires, d'évaluer leur niveau de satisfaction et d'engagement tout au long du projet, et de gérer les aspects contractuels du projet. Il s'agit d'une activité à caractère essentiellement relationnelle, c'est pourquoi son fonctionnement n'est pas représenté dans un diagramme.

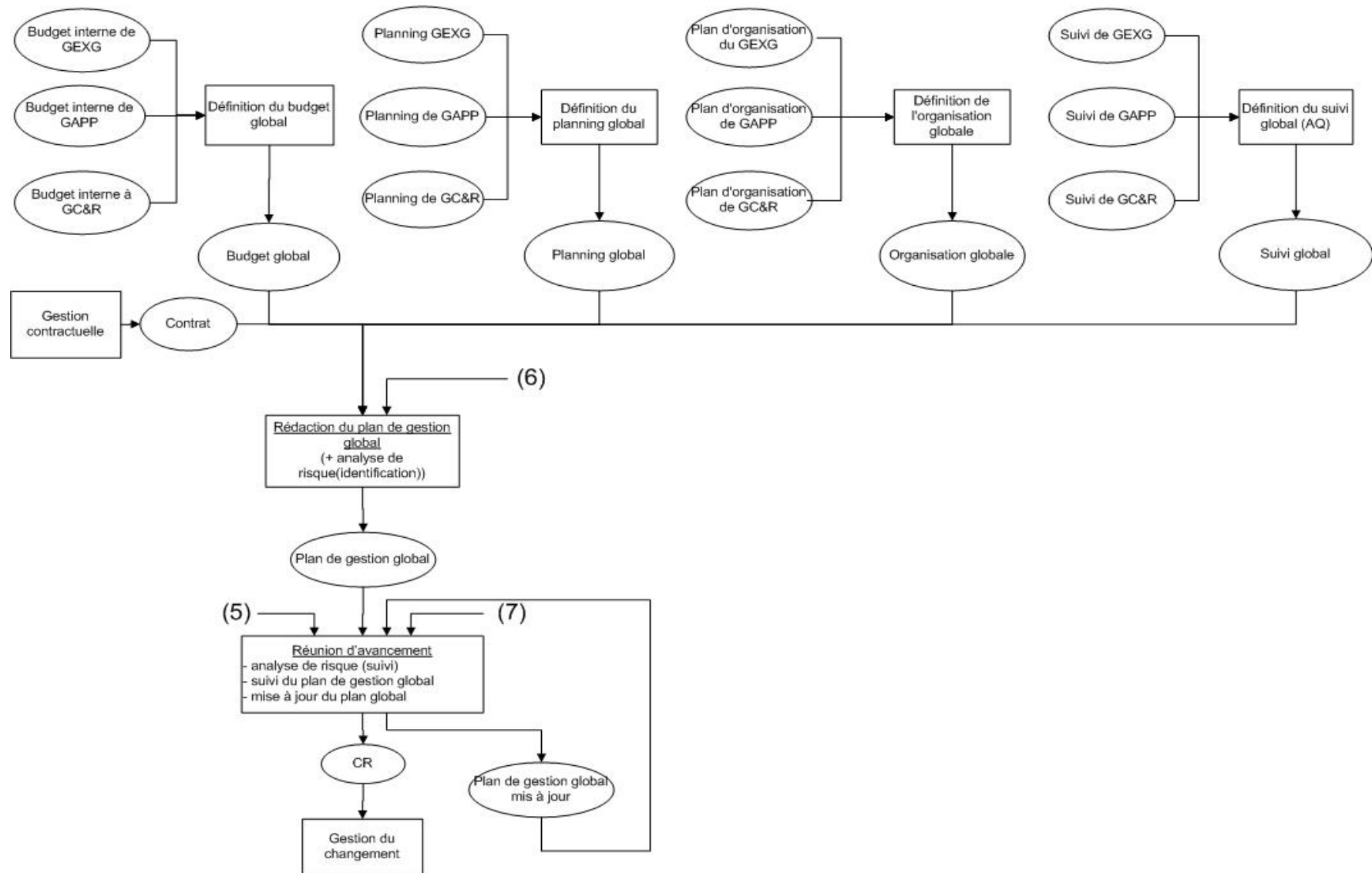


Figure 5.13 - Processus de gestion globale du projet

5.5.9 Bilan et capitalisation du projet

Une fois la réalisation du projet terminée, il s'agit alors de faire le bilan et la capitalisation de celui-ci. Ces activités devront être effectuées par chaque niveau de gestion. La phase de bilan reprendra une évaluation financière globale des gains et des dépenses réellement consenties ainsi qu'une comparaison par rapport aux estimations du début du projet et le cas échéant, devra faire le reporting. Ensuite il faut déterminer le pourcentage de réalisation du projet en comparant les résultats obtenus par rapport à ceux espérés tout en expliquant les différences éventuelles et en recensant les problèmes rencontrés dans chaque processus. On peut également indiquer dans le bilan les perspectives ainsi que les extensions que l'on peut envisager pour la solution développée. En fonction des problèmes rencontrés, il faut adapter les méthodes de gestion de projet mises en place. Enfin l'étape de bilan se termine par une clôture des comptes en comptabilité.

L'étape de capitalisation consiste dans un premier temps à archiver les documents générés pendant le projet ainsi que la solution produite. La capitalisation a aussi pour rôle de donner l'accès aux informations importantes du projet afin de pouvoir les réutiliser par la suite. Et enfin, il faut dégager les bonnes pratiques utilisées lors du projet et les diffuser dans le reste de l'organisation.

5.5 Conclusion

Le framework que nous avons proposé dans ce chapitre et qui repose sur la représentation en plusieurs niveaux de gestion, permet d'avoir une gestion dynamique particulièrement adaptée pour les projets d'innovation. Nous n'avons pas voulu trop entrer dans les détails de mise en œuvre des processus de ce framework afin de laisser une certaine liberté quant à son application. La section traitant de la démarche de gestion des risques permet de comprendre comment nous avons intégré cette gestion dans tous les processus. Les diagrammes de flux limitent la représentation de la dynamique qui se trouve dans le framework, mais ils ne nous ont pas empêchés de montrer les nombreuses interactions qui existent entre les différents processus.

Dans le chapitre suivant nous proposerons une critique de ce framework et nous envisagerons les perspectives d'avenir de ce travail.

Chapitre 6 : Critique et validation du framework

6.1 Introduction

La démarche de gestion des projets d'innovation, proposée dans le chapitre précédent, doit à présent être critiquée puis validée afin de pouvoir être améliorée. Elle pourra ensuite être déployée dans le cadre de projets informatiques.

Nous effectuerons donc dans un premier temps une analyse critique du framework, afin de mettre en avant ses forces et ses faiblesses. Bien que n'ayant pas eu le temps matériel de l'expérimenter, nous réfléchirons ensuite sur la difficulté que représente la validation d'une démarche de gestion de projet. Enfin, nous soulignerons certains éléments à considérer lors du déploiement d'une gestion de projet s'appuyant sur le framework proposé.

6.2 Analyse Critique

Notre framework n'est bien évidemment pas parfait. Il connaît des faiblesses, même si certaines ne sont qu'apparentes.

Au premier abord, il peut sembler que le framework soit assez difficile à mettre en place. Cette impression provient d'une part de son apparence bureaucratique, et d'autre part de son aspect complexe.

- Il paraît bureaucratique car on y retrouve une quantité non négligeable de documents à manipuler. Son instanciation peut donc sembler uniquement possible dans le cadre de projets conséquents. C'est-à-dire des projets nécessitant des moyens matériels et humains importants, et pour lesquels la documentation produite n'est pas disproportionnée par rapport à sa taille.

En fait, il est tout à fait possible de transposer notre démarche dans une petite organisation et/ou à un projet de taille réduite. Cette manoeuvre impliquera certaines adaptations quant au volume d'informations devant circuler entre les différents niveaux, en sélectionnant les documents les plus importants ainsi qu'en réduisant le contenu de ceux-ci au strict minimum. Il n'est évidemment pas acceptable de consacrer un tiers du planning d'un petit projet au traitement de l'information nécessaire à la gestion de celui-ci.

- Quant à la complexité apparente du framework, elle s'explique par le nombre important d'interactions représentées. Nous avons, en effet, voulu avoir une représentation la plus exhaustive possible des relations existantes au sein des vues fonctionnelles et organisationnelles. Ainsi, il ne faut pas s'attarder sur le niveau de détail, mais plutôt adopter un point de vue macroscopique qui permet de retirer les grands concepts que nous avons intégrés. De plus, cette complexité sera rapidement atténuée une fois le framework concrètement utilisé et outillé. La vue processus ainsi mise en place deviendra dès lors plus transparente.

Une autre difficulté de cette démarche réside dans la coordination globale de tous les processus. La complexité de cet élément est beaucoup plus élevée que dans une gestion de projet centralisée car il faut ici, assurer la synchronisation

et l'échange d'informations entre les différentes entités autonomes. Ces dernières possédant chacune leurs propres objectifs, parfois contradictoires, la gestion décisionnelle du comité de coordination est rendue encore plus délicate.

Parmi les forces de notre proposition de framework, trois particularités nous semblent intéressantes à souligner : l'analyse, la gestion des risques et l'appropriation des utilisateurs.

- Comme nous l'avons déjà dit, les projets d'innovation correspondent à des projets rencontrant un degré d'incertitude très élevé. C'est pourquoi nous avons mis l'accent sur la partie *analyse* du projet qui précède la réalisation proprement dite de celui-ci. Dans les projets classiques, la proportion allouée à cette partie est d'environ vingt pour cent alors que dans le cadre de notre framework, cette proportion passe plus ou moins à trente pour cent et peut même atteindre quarante pour cent dans certains cas.
- Ensuite, le fait de systématiser et de formaliser la gestion des risques contribue également à la diminution de l'incertitude et à sa maîtrise.
- Enfin, le processus de gestion de l'appropriation garantit un accompagnement adapté et permanent de tous les utilisateurs. Ce processus tient compte de la situation organisationnelle déjà en place et permet donc de dispenser les formations adéquates ainsi que les actions de sensibilisation à mener. Traiter de manière individuelle ce volet du projet diminue le risque d'opposition de la part des utilisateurs. Ce risque est un des facteurs les plus importants d'échec du projet et à la fois le moins soupçonné.

6.3 Quelle validation ?

L'étape qui suit la définition du framework consiste à le valider en deux temps : d'abord une validation conceptuelle, puis une validation concrète sur le terrain.

En ce qui concerne la première, le CRP Henri Tudor organise actuellement des séances de réflexion sous la forme de groupe de travail (GT) composés de professionnels de l'informatique. Lors de ces séances, sont validés la découpe

en niveaux de gestion ainsi que les différents processus pris individuellement. Les membres des GT s'inspirent de leur expérience afin de proposer et de débattre des modifications permettant d'améliorer le framework, mais aussi de souligner les éléments importants.

La seconde partie de la validation consistera à sanctionner la démarche en la confrontant à des projets réels. C'est ici que réside toute la difficulté de la validation. En effet, il serait nécessaire dans un premier temps de pouvoir définir des indicateurs de performance de gestion de projet, pour ensuite comparer ceux-ci sur des projets gérés différemment (approche classique et approche du framework) mais qui auraient le même contexte (environnement extérieur, ressources, compétences, ...).

Afin de réduire au maximum ces différences contextuelles, plusieurs cas pourraient être envisagés.

A. Faire réaliser par une même entreprise deux projets similaires (au sens où le domaine d'application ainsi que l'objectif du projet sont globalement semblables), le premier utilisant sa démarche de gestion classique, et le second appliquant la nouvelle démarche. Le fait de sélectionner des projets similaires permet d'avoir des contextes les plus proches possibles. Il ne peut s'agir du même projet car, l'équipe ayant déjà acquis de l'expérience lors de la première réalisation, serait, par exemple, mieux informée des risques potentiels.

B. Sélectionner des entreprises sur base de certains critères :

- la taille de l'entreprise (nombre d'employés)
- la taille du projet (nombre d'hommes/jour)
- le niveau de maturité de l'organisation (au sens de "niveau CMM")

pour ensuite faire accomplir un même projet à des entreprises appartenant à une catégorie donnée. La non-reproductibilité du projet est ici garantie, mais ces trois critères ne sont, bien entendu, pas suffisants pour assurer un contexte identique pour chaque projet.

C. Un cas idéal mais qui n'est évidemment pas possible, serait qu'une équipe puisse faire aboutir un même projet selon les deux approches sans se souvenir de ce qui a été fait lors de la première réalisation, de sorte qu'il n'y ait pas d'apprentissage entre les deux projets et que les compétences soient donc identiques.

- D. Un dernier cas tentant d'approcher le plus possible le cas idéal tout en étant réalisable, serait d'effectuer la validation dans le milieu académique. Des groupes d'étudiants, ayant tous reçu une formation identique et ayant donc par conséquent une expérience et des compétences fort semblables, se verraient demander de mener à bien un même projet. Certains groupes adopteraient une démarche classique, tandis que d'autres utiliseraient la démarche du framework. Il serait dès lors possible d'interpréter les feedbacks des différents groupes pour analyser l'efficacité de la démarche.

Suite à ces remarques, nous recommandons la plus grande prudence pour effectuer cette étape de validation. Lors de l'interprétation des indicateurs, il ne faut pas perdre de vue cette donnée importante qu'est le contexte du projet.

En complément, il convient donc de porter une attention particulière aux feedbacks fournis par les équipes participant à la validation. Ils contiennent des informations supplémentaires permettant l'évaluation et l'amélioration de la démarche.

En ce qui concerne le Centre de Recherche Public Henri Tudor, la validation sur le terrain va débuter par l'expérimentation d'outils dédiés par niveau de gestion. Cela offre la possibilité, dans un premier temps, de valider la démarche par morceaux avant de la valider dans sa globalité. L'expérimentation des outils se fait sur des projets différents. Par exemple, un outil de définition du cahier des charges (utilisé dans le cadre du processus de gestion des exigences) sera utilisé lors d'un projet alors qu'une méthode de développement (processus de gestion de la conception et de la réalisation) sera mise en place pour réaliser un autre projet. Cette manière de faire permet d'éviter, lors de la validation globale, les problèmes liés à la mise en place des outils.

6.4 Quelle mise en œuvre ?

Nous allons maintenant voir quelles sont les organisations concernées par la mise en œuvre d'une démarche basée sur le framework, une fois que celui-ci a été validé.

Cette démarche vise les entreprises devant faire face à des projets d'innovation au sens défini au chapitre deux. Elles espèrent ainsi voir diminuer les incertitudes liées à ces projets en améliorant leur gestion des risques et en

développant la proactivité. Ceci pour finalement réaliser le projet conformément à un niveau de qualité requis, tout en ayant consommé des budgets et des délais de manière raisonnable.

Comme nous l'avons dit plus haut, l'application du framework n'est pas réservée aux grandes entreprises, mais peut aussi être envisagée pour des petites structures, moyennant certaines adaptations. L'instanciation du framework variera en fonction du projet et de la structure de l'organisation et, dès lors, une entreprise pourrait définir plusieurs mises en œuvre, chacune adaptée au type de projet auquel elle est confrontée.

Il faut également garder à l'esprit qu'une personne peut remplir simultanément plusieurs rôles identifiés dans la section 5.5.1. Il se peut très bien qu'une seule personne soit chargée de s'occuper des quatre niveaux de gestion. L'important est que sa démarche d'analyse et de prise de décision soit en adéquation avec la vue organisationnelle que nous proposons.

Mais il faut cependant préciser qu'une précondition souhaitée est de se situer à un niveau de maturité minimum. Le niveau deux voire trois de CMM, s'il est atteint par l'entreprise, lui permet de disposer d'une structure préexistante, facilitant la mise en œuvre de la démarche. Il serait en effet difficile d'envisager le déploiement de cette nouvelle gestion de projet sans avoir un minimum de mécanismes de base déjà opérationnels. En plus des coûts supplémentaires engendrés en instaurant ces mécanismes élémentaires, le degré d'incertitude lié à la mise en œuvre du framework serait beaucoup plus élevé. La mise en place d'une démarche dédiée à la gestion de projet peut également permettre à une organisation d'atteindre un niveau de maturité CMM supérieur.

6.5 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons montré que la démarche proposée peut être adaptée aux petits projets et/ou aux petites structures. Nous avons aussi mis en avant d'une part les éléments que nous estimons intéressants et originaux, et d'autre part les points plus négatifs, qui pourraient être améliorés ou, en tout cas, approfondis de manière à les rendre plus clairs et à en faciliter la mise en œuvre.

Ensuite, l'avenir du framework a été abordé en précisant les étapes de validation. Nous avons montré pourquoi il est difficile d'effectuer celle-ci. Des

pistes permettant de valider le framework ont cependant été données. Nous avons également exposé la démarche adoptée par le CRP Henri Tudor.

Enfin, nous nous sommes penchés sur les organisations ciblées par la mise en œuvre d'une démarche basée sur le framework. Nous avons vu quelles étaient leurs motivations, mais aussi et surtout, quelles étaient les conditions idéales pour déployer cette nouvelle gestion de projet.

Chapitre 7 : Conclusion

Arrivés au terme de cette étude, nous pouvons maintenant dresser une conclusion plus générale.

Notre objectif de départ était de proposer une démarche de gestion de projet dynamique permettant une conduite proactive de ceux-ci et basée sur une gestion des risques systématique. Cette démarche devait également permettre de combler le manque de formalisation rencontré dans la gestion de ce type de projet.

Pour ce faire, nous avons tout d'abord étudié les cycles de vie logiciels, certaines normes et référentiels ainsi que quelques méthodes de développement. Ceci nous a permis de nous rendre compte de ce qui existait dans le domaine de la gestion de projet. Nous ne pouvions nous permettre d'ignorer cet existant pour bâtir une nouvelle démarche.

Le chapitre suivant a tenté de définir l'innovation en général ainsi que ses processus d'introduction sur le marché. Suite à cela, nous avons déterminé qu'un projet d'innovation était caractérisé par des spécifications instables, une importante résistance au changement, une complexité d'implémentation et une évolution non négligeable des objectifs propres à chaque acteur. Grâce à cette caractérisation, nous avons pu montrer l'insuffisance des méthodes de gestion classique pour ce type de projet.

Notre intention de systématiser dans notre démarche la gestion des risques, afin de réduire l'incertitude liée au projet, nous a conduit à analyser plus en profondeur ce processus. Nous avons montré que la maîtrise du risque devait être assurée par une démarche itérative et cyclique. Il existe des techniques permettant de réaliser chacune des étapes de la démarche. De plus des outils logiciels modélisent la gestion des risques, ceux-ci peuvent être utilisés tout au long du déroulement du projet.

La découpe en niveaux de gestion, exposée dans le chapitre cinq, permet de fixer des objectifs précis à chacun de ces niveaux et envisage donc une décentralisation des points de décisions afin de remplir ces objectifs. Chaque processus composant le framework a été développé de manière à garantir leur autonomie. Les relations entre ces entités sont prises en charge par un comité de coordination responsable de la gestion du changement. Les diagrammes de flux illustrant notre framework limitent la représentation de la dynamique qui s'y trouve, mais ils ne nous ont pas empêchés de montrer les nombreuses interactions qui existent entre les différents processus.

Dans le dernier chapitre, nous avons pu voir que le framework peut très bien s'adapter aux petites structures comme aux grandes moyennant quelques ajustements notamment au niveau de la documentation à traiter. Nous avons ensuite exposé les difficultés que pose la validation d'un tel travail, causée par le contexte des projets. Néanmoins nous proposons trois cas possibles de validation se rapprochant de la situation idéale. Par manque de temps nous n'avons pu expérimenter ces cas.

Le résultat de ce travail n'est qu'une première étape dans la volonté de formaliser la gestion de projet d'innovation dans une organisation. Un référentiel plus détaillé peut alors être défini à partir du framework, tout en conservant les grands concepts de ce dernier. La dernière étape consistera à outiller ce référentiel afin de le mettre en place.

BIBLIOGRAPHIE

- [PMI96] Project Management Institute, *A Guide to the Project Management Body of Knowledge - edition 1996*, Project Management Institute, Newton Square, 1996.
- [ADE97] ADELI, *PERILoscope97 : Maîtriser les risques des projets informatiques - Rapport du groupe de travail*, ADELI, Paris, 1997.
- [ARI95] *Mieux utiliser les résultats de R-D dans les opérations de l'entreprise*, publié par l'Association de Recherche Industrielle du Québec, Session de partage d'expérience n°12, 1995.
- [BAU99] BAUMONT, R., *Information systems development methods*, Introduction to Health Informatics, 1999.
- [BVW75] BLOCH, O., VON WARTBURG, W., *Dictionnaire étymologique de la langue française*, Paris, PUF, 1975.
- [CA01] CARTER R.A., ANTON A.I., *EPRAM: A Risk Analysis and Mitigation-Based Evolutionary Prototyping Model for Quality Requirements Development*, North Carolina State University, 2001.
- [CHA97] CHARTIER-KASTLER C., *Précis de conduite de projet informatique*, Les Editions d'Organisation, 1997.
- [COU98] COURTOT H., *La gestion des risques dans les projets*, Economica, 1998.
- [CR200] CR 2A-DI, *La gestion des risques projet*, Formation SITec – CRP Henri Tudor, 2000.
- [CRO93] CROS, F., *L'innovation à l'école : forces et illusions*, L'éditeur, 1993.
- [DOD00] DODGSON, M., *Systemic integration of the innovation process within the firm*, Australian National University.
- [DYM97] DYMOND K.D., *Le guide du CMM : Introduction au modèle de maturité CMM*, Cepadues, 1997.

- [FMP97] FOREST, J., MICAELLI, J-P., PERRIN, J. , *Innovation et conception : pourquoi une approche en terme de processus ?*, Deuxième Congrès International Franco-Québécois de Génie Industriel, Albi, 1997.
- [GOU99] GOURC D., « *Le management des risques en contexte projet : Quelles problématiques* », Ecole d'été " Gestion Scientifique du Risque : sciences du danger, concepts, enseignements et applications ", Albi, 6-10 septembre 1999.
- [HAB00] HABRA N., *Méthodologie de développement logiciel*, cours dispensé à l'Institut d'Informatique, FUNDP, 2000-2001.
- [HNR99] HABRA N., NIYITUGABIRA E., RENAULT A., "*Modèle OWPL : Evaluation et Amélioration des Pratiques Logicielles dans les PME Wallonnes*", OWPL-FUNDP, 1999.
- [ISO98] ISO, *ISO 10006 Lignes directrices pour la qualité en management de projet*, AFNOR, Paris, 1998.
- [KR86] KLINE S., ROSENBERG N., "An overview of innovation", Landau R., Rosenberg N. (eds), *The Positive Sum strategy*, National Academy Press, Washington, 1986.
- [MIC01] MICHEL, J-P., *Innovation et TIC*, Formation interne au CITI, CRPHT, 2001.
- [MR93] MOREJON J., RAMES J-R., *Conduite de projets informatiques, principes et techniques s'appuyant sur la méthode Merise*, InterEdition.
- [MS99] MOREAU B., SIMON J.M., « SPICE, Un référentiel pour le management de la qualité des logiciels », La lettre d'ADELI, n° 34, Janvier 1999.
- [RAD00] VICKOFF J-P., www.rad.fr .
- [RHCM94] ROBINS N., HANCOCK T., CARTER B. and MORIN J.M., *Introducing Riskman methodology*, Blackwell Publishers, 1994.
- [RZ85] ROTHWELL, R., ZEGVELD, W., *Reindustrialization and Technology*, Harlow, Longman ,1985.
- [SCH46] SCHUMPETER, J., *Capitalisme, socialisme et démocratie*, Payot, (1946 trad. 1965).

- [SOM89] SOMMERVILLE I., *Software Engineering*, Third Edition, Addison-Wesley Publishing Company, 1989.
- [VMD01] VIDON N., MICHEL J.P., DUBOIS E., « *Retour d'expérience de conduite de projets d'innovation dans le domaine de TIC* », AFITEP, Paris, 2001.